

Jahresbericht

über die

Fortschritte der Agriculturchemie

mit

besonderer Berücksichtigung der Pflanzenchemie und Pflanzenphysiologie

herausgegeben

von

Dr. Robert Hoffmann,

Docent der Agrikulturchemie am Prager Polytechnicum, Chemiker und Mitglied der k. k. patr. ökonom. Gesellschaft im Königreich Böhmen, Mitglied des böhmischen Gewerbe-Vereins, des naturwissenschaftlichen Vereins „Lotos", der Société centrale d'agriculture de Belgique, des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreussen etc.

Sechster Jahrgang.

1863—1864.

Mit einem vollständigen Sach- und Namen-Register.

BERLIN.
Verlag von Julius Springer.
1865.

Erste Abtheilung.

Der Boden.

Bodenbildung.

Wirkung der Pflanzen auf die Zersetzung der Gesteine.

Um sich einigermassen Kenntniss über die Grösse der Wirkung einiger Pflanzen auf die Zersetzung der Gesteine zu verschaffen, stellte **Dietrich** nachstehende Versuche an, bei welchen einige Pflanzen in gepulvertem, unverwittertem Gesteine wuchsen, und die demselben entnommenen und löslich gewordenen Mineralstoffe ermittelt wurden. Das hierzu verwendete Bodenmaterial war grob gepulverter Basalt und Buntsandstein, welche in einzelne Gefässe gefüllt wurden.

Jedes der Gefässe enthielt 9 Pfund Buntsandstein, bzw. 11 Pfund Basalt, welche vor ihrer Einfüllung mit destillirtem Wasser gut ausgelaugt worden waren. Die Gefässe wurden nicht voll bis an den Rand, sondern bis 5/4 Zoll unter den Rand angefüllt, und nachdem die Einsaat geschehen, so lang bis die Keimpflänzchen die Höhe des Gefässrandes erreicht, mit Filtrirpapier bedeckt gehalten; von da an aber wurde diese Bedeckung entfernt, und statt deren der Boden mit Watte bedeckt, und der Raum zwischen Pflanzen und Gefässrand sorgfältig ausgestopft, so dass das Eindringen von Staub aufs Beste vermieden wurde, ohne das Eindringen der atmosphärischen Luft zu verhindern. Die Wattdecke wurde nur bei dem Begiessen des Bodens an einer Stelle gehoben. Alle Gefässe wurden mit ganz gleichen Mengen destillirten Wassers feucht erhalten, und das Begiessen immer gleichzeitig, meist jeden dritten oder vierten Tag vorgenommen. In Summe erhielt

jedes Gefäss 35 mal 350 Kubikmtr. = 12¼ Litr. Diese Portion Wasser, 350 Kbkmtr., reichte gerade hin, das ganze Bodenmaterial eines Gefässes feucht zu machen.

Mit jeder der beiden Gesteinsbodenarten wurden 9 Gefässe gefüllt, von welchen je 7 mit verschiedenen Samen besät, je 2 aber ohne Einsaat blieben, aber denselben Verhältnissen ausgesetzt wurden. Die verwendeten Samen der nachbezeichneten Pflanzen wurden vor ihrer Saat gewogen; in einem anderen Theil des Samens wurde der procentische Gehalt an Mineralstoffen und Wasser ermittelt, so dass berechnet werden konnte, wie viel in je der gesäten Samen Mineralstoffe und organische Substanz in den Boden gelangte. In Nachstehendem ist das Nähere hierüber enthalten.

Art der Pflanzen.	Anzahl der gesäten Samen.	Procentischer Gehalt derselben an		Gewicht der gesäten Samen	In den gesäten Saamen.	
		Organ. Substanz.	Mineral-stoffen.		Organ. Substanz. Gramm.	Mineral-stoffe Gramm.
1. Lupine . . .	3	81,73	4,00	0,4200	0,3433	0,0168
2. Erbse	3	83,80	2,70	0,5000	0,4190	0,0135
3. Wicke . . .	4	84,19	2,40	0,2470	0,2080	0,0059
4. Spörgel (gewöhnlicher) .	20	82,40	5,40	0,0185	0,0152	0,0010
5. Buchweizen .	10	82,44	2,40	0,1873	0,1544	0,0045
6. Sommer-Weizen . . .	8	83,37	1,81	0,3200	0,2688	0,0058
7. Sommer-Roggen . . .	8	82,40	2,10	0,2890	0,2381	0,0061

Nach Entfernung der Ernte wurde der Gesteinsboden eines jeden Gefässes, auch derjenigen, welche keine Pflanzen getragen hatten, mit je 2 Litr. Wasser, welchem 1 Procent Salpetersäure zugesetzt worden, ausgelaugt.

Die Bestimmungen ergaben, dass die verwendeten Pflanzen: Lupine, Erbse, Wicke, Spörgel und Buchweizen zur Verwitterung des Basalts und des Buntsandsteins beigetragen haben, in Folge dessen sie nicht nur selbst reichlich Mineralstoffe aufgenommen, sondern auch den Boden mit einem grösseren Vorrath löslicher Mineralstoffe zurückgelassen haben, als ohne ihren Einfluss auf den Boden vorhanden sein würde. In geringerem Grade kommt diese Eigenschaft den Getreidearten zu. Die Grösse der, jeder Pflanze nach vorstehenden Versuchen zu-

kommenden aufschliessenden Wirkung lässt sich mit nachstehenden Zahlen ausdrücken, welche berechnet wurden, indem die in der Ernte enthaltenen Mineralstoffe zu der Menge der im betreffenden Boden löslich gewordenen Mineralstoffe addirt, und von der erhaltenen Summe die durch den ausgesäten Samen in den Boden gebrachte Aschenmenge, wie diejenige Menge von Mineralstoffen, welche ohne Mitwirkung von Pflanzen, lediglich durch Einfluss von Luft und Wasser, löslich geworden, abgezogen wurden. Sie geben also direkt an, so weit sie überhaupt zuverlässig, wieviel durch die betreffende Pflanze in dem Gesteine löslich geworden.

Die Menge der löslich gewordenen Mineralstoffe beträgt: durch Einwirkung von

	im Buntsandstein:	im Basalt:
3 Lupinen-Pflanzen	0,6080 Gramm.	0,7492 Gramm.
3 Erbsen- „	0,4807 „	0,7132 „
20 Spörgel- „	0,2678 „	0,3649 „
10 Buchweizen-„	0,2322 „	0,3274 „
4 Wicken- „	0,2212 „	0,2514 „
8 Weizen- „	0,0272 „	0,1958 „
8 Roggen- „	0,0137 „	0,1316 „

Von der Einwirkung der Pflanzen sind die beiden verwendeten Bodenarten ungleich berührt worden, und zwar ist der Basalt in stärkerem Grade davon betroffen, als der Buntsandstein. Trotzdem ist aber in der Erzeugung an Pflanzenmasse und in der Aufnahme der gelösten Mineralstoffe von den Pflanzen ein entgegengesetztes Verhältniss bemerkbar; denn auf dem Buntsandstein wuchsen nicht nur schwerere Pflanzen, sondern diese hatten auch einen höheren procentischen Gehalt an Mineralstoffen. Diese Erscheinung scheint anzuzeigen, dass das Verhältniss der Bestandtheile des Sandsteins, in welchem diese löslich werden, der Aufnahme in die Pflanzenwurzeln günstiger ist.*)

Von Analysen verschiedener Gesteine als Rohmaterial der Bodenbildung führen wir an:

Apatit von Krageroë in Norwegen analysirt, von Völcker**)

*) Näheres: I. Ber. aus Heidau. S. 83.

**) Min. Jahresbericht. 1860. 26.

Apatit von Krageroë.

	Rother Apatit.	Weisser Apatit. 1.	2.
Hygroskop.-Wasser . .	0,43 Proc.	0,298 Proz.	0,19 Proz.
Verbindungswasser . . .	0,40 „	0,198 „	0,23 „
Phosphorsäure	41,81 „	42,28 „	41,25 „
Kalkerde	53,785 „	53,35 „	50,62 „
Chlorcalcium	1,61 „	2,16 „	0,41 „
Talkerde	0,10 „	— „	— „
Eisen- u. Thonerde- . .			0,29 „
Phosphat	1,055 Eisenoxyd und Thonerde	0,92 „	0,38 „
Unlösliches	1,105 „	0,99 „	0,82 „
Alkalien	0,15 „	— „	0,17 „
	100,445 Proz.	100,36 Proz.	100,196 Proz.

Phosphorsaurer Kalk v. Anguillas.

Phosphorsauren Kalk aus dem neu aufgefundenen Lager von Anguillas analysirte Charles Tookey.*)

1. Von der Insel Little Scrub (einzelne darin enthaltene poröse Massen enthielten 25,75 Proz. Phosporsäure.)

2. Von Blowing Rock.

3. Von der Insel Sombrero, a. dichter, b. poröser Theil:

	1.	2.	3. a.	3. b.
Phosphorsäure	1,62 pCt.	0,31 pCt.	36,71 pCt.	32,27 pCt.
Phosphorsaurer Kalk	3,53 „	0,68 „	80,14 „	70,67 „

Stickstoff in den Gebirgsarten.

Delesse**) hat Gebirgsarten auf ihren Stickstoffgehalt untersucht und gefunden, dass dieser in einem Verhältniss zu den fossilen Resten in denselben steht. Es enthielt:

Grüner Flussspath .	0,08 p. M.	
Rauchtopas	0,20 „	
Opal (aus Trachit) . .	0,30 „	
Opal von den beiden Geysern	0,12 „	
Calcedon aus Melapyr	0,07 „	
Aquamarin aus Sibirien	0,04 „	
Stark gefärbter Topas aus Brasilien	0,22 „	
Schwerspath	0,10 „	Die natürlichen schwefel- und kohlensauren Salze zeigen gewöhnlich hohen Stickstoffgehalt.
Körniger Gyps	0,26 „	
Durchsichtiger Isländischer Spath	0,15 „	

Pyroxen, Amphibol, Granat, Glimmer, Dysthen, Staurolith — im allgemeinen die Silicate — enthalten nur wenig Stickstoff. Die fossilen

*) Ann. der Landwirthschaft. 34. 389.

**) Compt. rend. 1860, 286, 405.

Ueberreste organischer Körper sind vorzugsweise reich an Stickstoff, der mit ihrem Alter abnimmt. — Granit von den Vogesen 0, 15 p. M., Quarz führender Porphyr 0, 17 p. M.

Euphotid, Variolit und Serpentin enthalten ungefähr eben so viel, Diorite und Melaphyre weniger.

Renitit aus Sachsen	0,16 p. M.
„ „ Schottland	
Obsidian von Mexiko	0,04 „
„ „ Vulkano	0,14 „
„ „ Island	0,15 „

Basalt enthält bis zu 0,3 p. M., Trapp bis zu 0,43 p. M. Alle diese Gesteine verlieren bei der Verwitterung viel Stickstoff.

Analysen versch. Gesteine.

Wir verweisen schliesslich auf Analysen folgender Gesteine: Mergel von Jüterbog und Calau (IV. Jahresbericht von Dahme). 44 Mergel aus Kurhessen (1. Bericht von Heidau). 12 Mergel und 13 Kalksteine aus Böhmen nach Robert Hoffmann (Zentralblatt f. ges. Landeskultur 1863, 26). Desgleichen untersuchte Karmrodt eine sehr grosse Anzahl von Mergeln aus den Rheingegenden (Mittheil. aus der Versuchsstation des Rheinpreussischen Vereins 1862). Kalihaltige Gesteine Baiern's (Ergebnisse landw. und agrikulturgesch. Versuche aus Baiern 4. Heft, S. 20). Kieselguhr nach Robert Hoffmann (Landwirthsch. Versuchsstationen S. 198.) Die Gesteinanalysen in tabellarischer Uebersicht von J. Roth, Berlin 1861; ferner auf die Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft; neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie u. s. w. herausgegeben, von Leonhard und Bron. Stuttgart.

Chemische und physikalische Eigenschaften des Bodens.

Ueber Bodenlösungen von Wunder.

G. Wunder*) sieht sich zu Bemerkungen veranlasst, durch die Besprechung seiner Versuche über die im Boden enthaltenen Lösungen**) durch Schumacher. Wunder, nachdem er auf den Zweck angeführter Untersuchungen (Wiederholung der betreffenden Versuche Eichhorn's) hinweist, spricht sich da entschieden gegen die von Schumacher un-

*) Die landw. Versuchsstationen V. 34.

**) Hoffmann's Jahresbericht III, 23; IV, 3.

gerechtfertigte Correction seiner Versuchsresultate aus und meint, dass seine Versuche nichts weiter zeigen sollten, als dass man durch ähnliche Versuche, wie sie Eichhorn anstellte, nicht im Stande ist, die Ansicht Liebig's zu widerlegen, zufolge deren die Mineralstoffe, welche die Pflanze dem Boden entnimmt, in letzterem in einem Zustande sich vorfinden, in dem sie in Regenwasser für sich nicht löslich sind, der aber doch die Aufnahme derselben durch die Wurzeln gestattet.

Rücksichtlich der Besprechung von Wunders Versuchen: „über die Einwirkung des Wassers auf die Ackererde“ (Hoffmann's Jahresbericht III, 23) durch Schumacher müssen wir hervorheben, dass dieselben durch ihn, bei Behandlung der Frage: „ob die Pflanze ihre Nahrungsstoffe direkt aus dem Bodenwasser oder den Bodentheilchen nimmt“ (Hoffmann's Jahresbericht V, 79 näher: landwirthsch. Versuchsstationen IV, 290) geschah. Eichhorn's Versuche finden sich anerst in den landwirthsch. Mittheilungen von Poppelsdorf I, 22 veröffentlicht. Die Erwiderung Schumacher's auf Wunder's hier angeführte Bemerkungen findet sich unter Pflanze (Assimilation und Ernährung).

Entdecker der Absorptions-Erscheinungen.

Wir wollen hier mittheilen, dass nach Forschungen von F. Mohr als erster Entdecker der Eigenschaft der Dammerde, Mistjauche und Salze zu absorbiren, Joh. Ph. Bronner, der berühmte Oenologe, früher Apotheker und jetzt noch im ehrenvollen Alter zu Wiesloch bei Heidelberg lebend, anzusehen ist.*) Mohr will mit dieser Angabe keineswegs das Verdienst der Männer: Huxtable, Thomson, Way und v. Liebig schmälern; da dieselben wirklich Entdecker und Begründer der Lehre von der Unlöslichkeit der Düngerstoffe in der Dammerde sind, sondern er will nur im Namen der Gerechtigkeit dahin wirken, dass frühere Verdienste nicht mit Stillschweigen übergangen werden und die „Priorität“ der Entdeckung Bronner's bewahrt bleibe, aus dessen Werke „der Weinbau in Süddeutschland, Heidelberg bei Winter, 1836“ die nachfolgenden Stellen Mohr's Anführungen bestätigen:

„§. 72. Man fülle eine Bouteille, die an ihrem Boden ein kleines Loch hat, mit feinem Flusssande oder halbtrockener gesiebter Gartenerde an. In diese Bouteille giesse man allmählig so lange dicken und ganz stinkenden Mistpfuhl bis die ganze Masse durchdrungen ist; die aus der unteren Oeffnung hervorkommende Flüssigkeit wird fast geruchlos und farblos erscheinen und die Eigenschaften des Pfuhls ganz verloren haben.“ Bronner führt nun ferner an, dass Brunnen, neben Mistbehältern liegend, nicht verdorben seien, und dass das unreine Seinewasser durch einen porösen Sandstein durchgedrungen, ein klares, ziemlich geschmack- und geruchloses Wasser gebe.“ Er fährt dann fort:

„§. 73. Diese wenigen Beispiele beweisen hinreichend, welche

*) Landwirthsch. Zentralblatt für Deutschland 1863. S. 284 aus Annalen der Chemie und Pharmacie.

Fähigkeiten die Erden, selbst Sand und Sandsteine besitzen, die extraktiven Theile anzuziehen und völlig aufzunehmen, ohne sie wieder durch das nachdrückende Wasser loszulassen; selbst die auflöslichen Salze werden aufgenommen, und nur ein geringer Theil durch nachdrückendes Wasser wieder abgespült." — „Hier sind nun," sagt Mohr, im Jahre 1836, also 4 Jahre vor dem ersten Erscheinen von Liebig's Agrikulturchemie und 14 Jahre vor dem Aufsatze von Thomas Way die Grundzüge der Lehre von der Absorptions-Fähigkeit des Bodens gegen Jauche und Salze deutlich ausgesprochen, in Betreff der Jauche durch einen Versuch belegt und in Betreff der Salze sich wohl auch auf Versuche stützend, die aber in dem, für praktische Weinbauer bestimmten Werke nicht mitgetheilt sind. Dass Bronner die Bedeutung der Entdeckung richtig aufgefasst habe, geht aus seinen Schlussfolgerungen hervor, welche ganz genau dieselben sind, die jetzt aus den Versuchen von Way und v. Liebig gezogen werden." Bronner sagt nämlich: „§. 74. Ich glaube also durch die beigefügten Thatsachen hinreichend bewiesen zu haben, dass die Wirkung des Düngers nicht so weit eingehe, als manche glauben, sondern dass sie näher dem Bereiche der Oberfläche stehe, als der Sohle des Bodens.

Ueber Qualität und Quantität der durch Wasser aufnehmbaren Bodenstoffe.

Robert Hoffmann*) bringt einige Daten über Qualität und Quantität der aus der Ackererde durch reines Wasser aufnehmbaren Boden-Bestandtheile.

Es wurden aus nachstehenden Böden durch Aussüssen mit destillirtem Wasser die folgenden Mengen an einzelnen Bestandtheilen aufgenommen:

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. V, 193.

	Kali.	Natron.	Kalkerde.	Magnesia	Eisenoxyd, Thonerde.	Chlor.	Schwefelsäure.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.	Organische Stoffe.	Gesammtmenge der gelösten Stoffe.
Thonboden von Liebesnitz	0,00462	0,00890	0,03360	0,00337	—	0,00346	0,01780	0,00537	Spur	0,0700	0,14712
Torferde von Meronitz.	0,047	0,012	0,0164	0,011	0,077	0,033	0,302	Spur	Spur	0,449	1,095
Torfboden von Techobus	0,021	0,024	0,092	0,044	0,002	Spur	0,011	Spur	0,001	0,230	0,425
Sandboden von Königsaal	0,0021	0,0009	0,0010	0,0024	—	Spur	Spur	Spur	Spur	0,0332	0,396

Ueber die einzelnen Bodenarten ist Folgendes zu bemerken:

Thonboden von Liebesnitz ist ein Boden, in dem Rüben sehr gut gedeihen. 1859 wurde das Feld mit Scheideschlamm und Steinkohlenasche gedüngt und mit Kukurutz bestellt. 1860 wurden Rüben ohne Dünger gebaut. Vor der Rübenernte wurde eine Mittelprobe der

Erde dem Felde entnommen, 1/2 Kil. wurde mit Wasser ausgelaugt, bis das durchlaufende Wasser keinen Rückstand beim Eindampfen hinterliess, und auf einer Uhrschale weder eine Reaktion auf Chlor, noch auf Schwefelsäure gab. Der wässrige Auszug reagirte nicht auf Pflanzenfarben, war farblos, und nur beim Eindampfen färbte er sich schwach weingelb.

Die Torferde von Meronitz bildete eine, fast aus lauter feinen Pflanzenwurzeln bestehende, dunkelbraune Masse; stellenweise fanden sich aber compacte, aus feiner brauner Erde bestehende Klumpen, in welchen man selbst mit freiem Auge ganz feine Gypskrystalle bemerken konnte. Die Lösung war vollkommen klar, schwach weingelb gefärbt, beim Eindampfen schieden sich Flocken aus, beim weiteren Einengen Gypskrystalle.

Die Menge der im Wasser löslichen Stoffe ist bei dieser Torferde ungewöhnlich hoch, und dieselbe bietet demnach ein erhöhtes Interesse, weswegen auch die ganze Analyse dieser Erde mitgetheilt wird:

		Hiervon löslich		unlöslich in Säure.
		in Wasser.	in Salzsäure.	
Wasser	49,600	—	—	—
Eisenoxyd, Thonerde	18,225	0,077	18,148	—
Kalkerde	0,384	0,164	0,220	—
Magnesia	0,632	0,011	0,621	—
Kali	0,176	0,047	0,129	—
Natron	0,102	0,012	0,090	—
Schwefelsäure	0,302	0,302	—	—
Phosphorsäure	0,231	Spur	0,231	—
Chlor	0,033	0,033	—	—
Rückstand	13,115	—	—	13,115
Organische Stoffe	17,200	0,449	—	—
	100,000	1,095	19,439	13,115

Die bedeutenden Mengen an in Wasser löslichen Bodenbestandtheilen dieser Torferde erklärt auch das Verhalten derselben gegen Jauche, indem nicht, wie bei gewöhnlicher Erde, eine bedeutende Menge von gelösten Stoffen entzogen werden, sondern im Gegentheil eine bedeutende Abgabe von Bodenbestandtheilen an die Jauche stattfand, wenn auch immerhin gewisse Bodenbestandtheile absorbirt worden sind.

Es wurden 100 Gramm der Torferde mit 300 C. C. Jauche durch 24 Sunden in Berührung gelassen; es zeigte die Jauche das folgende Verhalten:

	Vor der Berührung mit Erde.	Nach der Berührung mit Erde.
Farbe	dunkelbraun	fast farblos.
Geruch	stark	kaum wahrnehmbar.
Spezifisches Gewicht	1,0037	1,0080

	Vor der Berührung mit Erde.	Nach der Berührung mit Erde.
Sie enthielt:		
Organische Stoffe	0,650	1,750
Mineralische Stoffe . . .	0,500	1,700
Gesammtmenge der gelösten Stoffe . .	1,200	3,450

Wir sehen hieraus, dass in der Natur nicht immer durch die Ackererde eine Absorption von gelösten Stoffen aus Lösungen stattfinden muss; es kann im Gegentheil eine Abgabe von Bodenbestandtheilen an eine Lösung stattfinden, wenn viel lösliche Stoffe im Boden enthalten sind.

Thonboden von Techobus bildete eine lockere, dunkle Bodenart. Es wird dieser Boden schon viele Jahre als Wiese benutzt. Der wässrige Auszug reagirte nicht, war aber etwas gelblich gefärbt.

Sandboden von Königsaal. Derselbe gehört dem angeschwemmten Boden des Moldauthales an, und wird zum Feldbau verwendet.

Wir sehen aus diesen Bestimmungen, dass dem Boden durch kaltes destillirtes Wasser nicht unbedeutende Mengen von Boden-Bestandtheilen entzogen werden.

Um eine gewisse Menge von Boden-Bestandtheilen zu entziehen, ist ein grosser Ueberschuss von Wasser nöthig; es waren nöthig, um 1000 Gramm Boden von:

Meronitz	zu entziehen	1,095	Gramm	Stoffe	1600 C. C.
Techobus	„ „	0,4952	„	„	800 „
Liebesnitz	„ „	0,14712	„	„	960 „
Königsaal	„ „	0,03960	„	„	200 „

Je grösser die Menge der Boden-Bestandtheile, die vom Wasser aufgenommen wurde, desto bedeutender scheint im Allgemeinen die Wassermenge zu sein, deren man hierzu benöthigt.

Berechnet man, wieviel Wasser auf einen Theil gelöster Stoffe entfällt, so findet man:

1 Thl. gelöster Stoffe bei d. Erde von Meronitz	1461	C. C. Wasser.
1 „ „ „ „ „ „ Techobus	1616	„ „
1 „ „ „ „ „ „ Liebesnitz	6523	„ „
1 „ „ „ „ „ „ Königsaal	5050	„ „

Um eine gleiche Gewichtsmenge von Bodenbestandtheilen zu lösen, sind demnach bei den verschiedenen Boden sehr verschiedene Mengen von Wasser nöthig, worauf jedenfalls auch

die Verschiedenheit der Bestandtheile Einfluss hat. Dass übrigens so bedeutende Wassermengen nöthig, um im Verhältniss nur eine geringe Menge von Bodenbestandtheilen auszuziehen, deutet darauf hin, dass diese im Wasser löslichen Bestandtheile des Bodens durch mechanische Kräfte in Folge der Flächenanziehung der porösen Erde festgehalten werden. Hätte das Wasser nur eine einfache Auflösung zu bewerkstelligen, so möchten unvergleichlich geringere Mengen desselben schon ausreichen. Nehmen wir z. B. die ganze Menge der durch Wasser aufnehmbaren Stoffe bei dem Meronitzer Boden als Gyps, so würden ja schon 613 Theile Wasser hinreichen, um eine Lösung zu bewerkstelligen, wie ersichtlich sind aber hierzu 1600 Theile Wasser nöthig. Das Wasser, bei der Aufnahme der Bodenbestandtheile, muss demnach zuerst eine Lösung bewerkstelligen, und dann die Kraft, mit welcher die Theile der Lösung von dem Boden durch Flächenanziehung festgehalten werden, überwinden. Weiter wird aus diesen Versuchen gefolgert, dass bei den vielbesprochenen Absorptions-Erscheinungen der Ackerde gegen Lösungen eben diese Flächenanziehung die Hauptrolle spielt, und die chemischen Kräfte, nur dieselbe modificirend, dabei thätig sind.

Bei den gelösten Bodenbestandtheilen entfällt auf die organischen Stoffe ziemlich die Hälfte. Unter den gelösten Mineralstoffen finden wir alle für die Pflanzenernährung wichtigen Pflanzen-Nahrungsmittel vertreten.

Hoffmann folgert nun, dass im Boden eine Lösung der gelösten Stoffe circuliren kann, oder — was dasselbe ist — das Bodenwasser eine Lösung der im Wasser löslichen Bodenbestandtheile bildet, denn:

1) Jeder Boden giebt an viel Wasser eine gewisse Menge von Bodenbestandtheilen ab, wie die vorliegenden und andere Versuche es nachweisen.

2) Ist es bei einigen Salzlösungen mit Bestimmtheit nachgewiesen, dass, wenn sie auch noch so verdünnt sind, eine Erde nie vollständig die gelösten Stoffe der Lösung entziehen kann. Völcker und Brustlein haben dies bei Ammoniaksalzen, Peters bei Kali und bei Kalisalzen nachgewiesen.

3) Ist es bei einzelnen Salzlösungen ebenfalls nachgewiesen, dass sie, von der Erde absorbirt, durch viel Wasser

derselben wieder entzogen werden. (Brustlein, Völcker, Peters.)

Ueber Bestimmungen der wasserhaltenden Kraft des Bodens.

W. Wicke theilt Versuche über die Bestimmungen der wasserhaltenden Kraft eines Bodens mit. Es wird vorerst die Methode von Schübler und die verbesserte von Schulze mitgetheilt. Wicke schliesst an diese die Folgerung, dass, wenn man bei der Bestimmung der wasserhaltenden Kraft vorzugsweise die auszutrocknende Probe der obern Erdschicht entnehme, erhebliche Fehler eintreten müssten. Zur Prüfung dieser Ansicht nahm er von der nach Schulze's Verfahren getränkten Erde aus der obern, mittleren und unteren Schicht Proben und unterwarf sie einer gleichmässigen Austrocknung im Luftbade. Die Bestimmung durch Wägung ergab, dass die wasserhaltende Kraft der untern Schicht 40,7 pCt. die der mittleren 42 pCt, und die der oberen Schicht 53,9 pCt. betrug.

Er hat mit der Bestimmung so lange gewartet bis kein Wasser mehr abtropfte. Bei reinem Sandboden waren die Unterschiede weit geringer. Wasserhaltende Kraft der obern Schicht 26,8 pCt., der mittleren Schicht 24,6 pCt. und der unteren Schicht 22,1 pCt. So oft er aber den Versuch mit thonreichen Bodenarten anstellte, waren die Ergebnisse der drei Schichten höchst ungleich. Er kam deshalb auf den Gedanken, durch längeres Warten den Bodenlagen Zeit zur Ausgleichung der Wasserdifferenzen zu lassen. Der Trichter blieb deshalb bedeckt mehrere Stunden lang mit der völlig durchnässten Erde stehen. Die quantitativen Bestimmungen des Wassergehaltes gaben jetzt schon eine viel grössere Uebereinstimmung. Obere Schicht 83,6 pCt., mittlere Schicht 78,8 pCt., untere Schicht 78,1 pCt. Daraus durfte gefolgert werden, dass bei noch längerem Warten die Bestimmung der wasserhaltenden Kraft nach Schulze's Methode richtige Resultate liefern würde. Er gab deshalb bei einem andern Boden 12 Stunden Zeit, durchnässte dann die Erde dann noch einmal mit Wasser, was jetzt sehr rasch durchlief, wartete bis kein Wasser mehr abtropfte und nahm nun aus den drei Schichten Proben zur quantitativen Bestimmung. Er erhielt jetzt die folgenden Zahlen: Obere Schicht 43,9 pCt., mittlere Schicht 39,3 pCt., untere Schicht 42,9 pCt.

Indem wir das Nähere der beiden erwähnten Methoden der Be-

stimmmung der wasserhaltenden Kraft eines Bodens als bekannt voraussetzen müssen, sei nur erinnert, dass Schübler vollkommen getrocknete, Schulze aber lufttrockene Erde beim Versuche verwendet. Näheres in der Original-Abhandlung.*)

Ueber das Gefrieren des Bodens.

Rau**) gelangt zu folgenden Schlussfolgerungen aus seinen Beobachtungen über das Gefrieren des Bodens:

Der Frost scheint nicht so tief einzudringen, als man im Allgemeinen vorauszusetzen pflegt. Am tiefsten kommt das Eindringen in östlicher oder nördlicher freier Lage vor. Die Lage ist mehr entscheidend als die Bodenbeschaffenheit und Bodenbedeckung. Die Bodenbedeckung gewährt nur bei niederen Frostgraden bis — 6° R. Schutz; bei grösserer, anhaltender Kälte ist sie unwirksam. Die Bedeckung des Bodens mit Rasen ist wirksamer, als irgend eine andere Bedeckung. Das Gras schützt um so mehr, je länger und dichter es ist, darum muss das Abweiden im Herbste als nachtheilig angesehen werden. Der Frost schreitet anfangs rasch fort (10—11 Linien bei einer Temperatur bis zu — 18° R.) später langsamer (2—3 Linien) innerhalb 24 Stunden. Hält der Frost 10 Tage oder länger an, so findet eine Art von Ausgleichung statt, so dass die Frosttiefe unter den verschiedensten Verhältnissen annähernd eine gleiche ist. Da wo der Frost Anfangs tiefer eingedrungen war, schreitet er später nur langsam vor, und umgekehrt. Tiefes Pflügen, besonders vor dem Frost, begünstigt das Eindringen desselben erheblich, während das Stürzen im September oder Oktober weniger darauf hinwirkt. Ungepflügtes Kartoffelland gefriert so tief, als gestürzte Getreidestoppel oder tiefgepflügte Aecker.

Vorkommen der Salpetersäure in der Ackererde.

Knop theilt Versuche mit, welche in seiner Gemeinschaft von Lehmann, Schreber, Sachs und Wolf über das Vorkommen der Salpetersäure in Wässern, Ackererden und das Verhalten des Ammoniaks und der salpetersauren Salze in der Ackererde, ausgeführt wurden.***)

Bestimmung des Salpetersäure-Gehaltes in den Wässern. A) bezeichnet im Monat Juli, im Verlaufe einiger

---

*) Journal für Landwirthschaft 1862. S. 367.

**) Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft in Württemberg, 1863.

***) Die landwirthsch. Versuchsstation V. 137.

Wochen in den Regenmesser gefallenes Regenwasser. Dabei kein Gewitterregen. B) Regen unter starkem Gewitter gefallen. C) Wasser aus einem kleinen Teich am Versuchsgarten zu Möckern. D) Im Juni aus der Elster, hinter unserer Wohnung unterhalb Leipzig aufgenommenes Wasser. E) Am 18. Juli aus der Elster eben daselbst geschöpft. F) Brunnenwasser, dessen Wasser unter der Ackerkrume der Felder in unserer Nähe im Kies abzieht und in einem tiefen Brunnen zusammen fliesst. G) Wasser aus den Drainröhren, aus benachbarten Feldern ausfliessend. Gefunden wurden, (bezogen auf 1 Liter Wasser) folgende Mengen Salpetersäure: Nr. A) 0,00567 Gr., B) 0,0098 Gr., C) 0,0177 Gr., D) 0,0166 Gr., E) 0,0146 Gr., F) 0,0200 Gr., G) 0,0185 Gr.

Bestimmung des Salpetersäuregehaltes in Ackererden. Untersucht wurden in Bezug auf ihren natürlichen Gehalt an Salpetersäure: 1) Eine Ackererde von einem Felde des Möckern'schen Gutes, das unmittelbar nach dem Aufnehmen eines grössern Vorrathes Erde mit französischem Raigras besäet und als Wiese zu Düngungs-Versuchen benutzt wurde, die später mitgetheilt werden sollen. Der Boden ist sandiger Lehmboden. 2) Moorerde aus der Gegend von Eilenburg. Torfbraune, flockige Erde mit viel Quarzsand untermengt, (Haideerde). 3) Moorerde von Köschlitz (4—5 Stunden von Möckern). 4) Russische Schwarzerde, erhalten durch Schlippe. 5) Russische Schwarzerde, erhalten von Reuning. Es enthielt:

1. Ackererde (Möckern) 0,006 pCt. Salpetersäure.
2. Moorerde (Eilenburg) 0,030 „ „
3. Moorerde (Köschlitz) 0,024 „ „

4 und 5. Die russischen Schwarzerden enthielten auffallend wenig, nämlich nur 0,0002 bis 0,0006 Salpetersäure in 100 Theilen Erde.

Verhalten der Erden zu Salpetersäure. In dieser Beziehung wurden verschiedene Mengen von Erden mit Wasser übergossen, worauf man aus der Pipette ein angemessenes Quantum einer sehr verdünnten Lösung von Salpetersäure hinzufliessen liess. Man schüttelt die Erden häufiger und lässt sie verschiedene Zeiten lang damit stehen. Endlich wird, nachdem die Erde sich abgesetzt hat, ein bekannter Bruchtheil von der Flüssigkeit abgezogen, in diesem der Salpetersäure-Gehalt be-

stimmt und darnach der der ganzen Flüssigkeit berechnet. Es zeigte sich da, dass die Salpetersäure sich bei den meisten der Versuche wieder aus dem Boden ganz auswaschen liess. Es wurden weiter ähnliche Versuche mit einer Salpeterlösung unternommen, um das Verhalten der Erden zu Salpeterlösung zu prüfen. Es sollte da namentlich festgestellt werden, ob die Salpetersäure, wenn sie an eine Base gebunden, in den Boden gelangt, die von letzterem durch Flächenattraktion gebunden wird, wie es vom Kali bekannt ist, die Säure dennoch auswaschbar bleibt, sei es, dass sie das Kali nicht abgiebt, oder dass der Kalisalpeter mit Erdsalzen des Bodens sich umsetzt. Da es sich zeigte, dass die verschiedenen Erden sich zu Kalisalpeterlösung im Grunde ebenso wie zu freier Salpetersäure verhielten, so können die Resultate der beiden letzten Versuchsreihen hier nachträglich zusammengestellt werden. Es bezeichnet A) die Mengen der mit Salpetersäure behandelten Erde. B) Die in einem Bruchtheil der ganzen Flüssigkeit wiedergefundenen Mengen Salpetersäure, nachdem dieselbe einige Zeit auf die Erde eingewirkt hatte. C) Diejenigen Salpetersäuremengen, welche man für den Fall hätte wiederfinden müssen, dass die Erde gar keine Salpetersäure zurückbehielt und die Bestimmung ganz fehlerfrei auszuführen wäre.

		A. Grm.	B. C. C.	C. C. C.
1.	Ackererde	1000	10,3	10,6.
2.	„	2000	10,0	12,3.
3.	„	100	4,8	5,1.
4.	„	100	4,3	5,1.
5.	„	100	3,7	3,3.
6.	„	100	3,7	3,3.
7.	„	600	12,8	12,4.
8.	„	500	15,0	12,4.
9.	Moorerde	500	14,0	12,4.
10.	„	100	9,4	10,8.
11.	„	100	3,7	4,3.
12.	„	100	4,3	4,3.
13.	„	100	3,2	6,0.
14.	Russische Schwarzerde	100	5,0	5,1.
15.	„ „	500	3,4	5,3.
16.	Ackererde	100	4,0	3,3.
17.	„	100	6,4	6,3.
18.	„	100	13,4	12,9.

	A. Grm.	B. C. C.	C. C. C.
19. Ackererde	200	12,8	12,8.
20. „	500	12,0	13,5.
21. Moorerde	100	11,0	15,4.
22. „	500	59,0	62,0.

Es ergiebt sich aus diesen Versuchen mit Sicherheit, dass die salpetersauren Salze, die mit Flüssigkeiten in die Ackererde gelangen und ebenso, dass freie Salpetersäure, mit der man eine Erde auszieht, ganz und gar wieder ausgewaschen werden können. Frei zu einer Erde hinzugesetzte Salpetersäure, wenn sie so lange mit der Erde in Berührung bleibt, bis sie gesättigt ist, hat gar kein Kali oder doch nur kaum bestimmbare Mengen davon und fast nur Kalk davon aufgenommen. Bei den humusreichen Erden hat stets ein merklicher Verlust stattgefunden.

Verhalten des salpetersauren Ammoniaks zu verschiedenen Erden. Diese Versuchsreihe entspricht der letzten der in Vorstehendem beschriebenen. Da das Ammoniak sich mit Hilfe des azotometrischen Verfahrens auch in der rückständigen Erde auffinden lässt, so hatte diese Versuchsreihe noch das besondere Interesse, dass man hierbei nachweisen konnte, wie die Ackererden der Salpetersäure die Basen entziehen, während die Säure sich mit den fixen Basen zu Salzen verbindet, die durch Wasser aus der Erde ausgewaschen werden, Aus den Versuchen ergiebt sich nun: dass das salpetersaure Ammoniak in humusarmen thonreichen und humusreichen Boden zersetzt wird. Die Salpetersäure geht, an Mineralbasen gebunden, in Lösung und das Ammoniak, wenn seine Menge weniger beträgt, als die Erde zu binden vermag, geht vollständig an letztere über, und wird in derselben durch Flächenattraktion zurückgehalten. Die Erden bewirken die Umsetzung des salpetersauren Ammoniaks in wenigen Tagen Zeit. Salpetersäure, die man lange auf einen Boden einwirken lässt, findet man nachher, wenn man letztere auswäscht, fast allein an Kalk gebunden darin vor. Es scheint, dass bei überflüssiger Menge Kalk kein Kali durch Salpetersäure ausgezogen wird.

Versuche über Umwandlung des Ammoniaks in

Salpetersäure. Dieselben wurden in folgender Art durchgeführt:

Im Monat Juni wurde ein grösseres Quantum der „Ackererde" lufttrocken ausgebreitet. Auf dieselbe wurden mehrere flache Schalen mit Aetzammoniak gestellt, dieselben sammt der Erde mit einem Kasten zugedeckt und die Vorrichtung 3 Tage lang stehen gelassen. Hierauf wurde die Erde vielfach gesiebt, dann ausgebreitet und nass gemacht. So blieb sie unter dem Dache des Hauses liegen, bis sie wieder lufttrocken war. In diesem Zustande wurde sie nochmals durch Sieben gemischt und am 12. Juli ein Theil davon in eine Kiste gebracht, ein and:rer Theil davon aber in eine Glasflasche luftdicht eingeschlossen und so aufbewahrt. Die Erde in der Kiste wurde noch einmal nass gemacht und blieb nun sich selbst überlassen stehen. Der natürliche Gehalt dieser Erde an Salpetersäure war entsprechend 11 C. C. Stickgas pro Kilogramm. Am 25. Juli wurde bestimmt, wie viel Stickstoff die Erde in Form von Ammoniak gebunden enthielt. Es hatten 100 Gramm Erde eine 10 C. C. Stickgas entsprechende Menge Ammoniak neben der Salpetersäure, die sich bereits durch das Liegen an der Luft gebildet haben konnte, und die jetzt noch nicht bestimmt wurde, absorbirt. Am 26. September wurde in der, der Lufteinwirkung ausgesetzten Erde nun sowohl der Salpetersäuregehalt als der Ammoniakgehalt bestimmt. 1000 Gramm Erde wurden mit 1500 Gramm Wasser übergossen und damit oft geschüttelt. Nach hinreichend langer Einwirkung liess man absetzen und decantirte 100 C. C. Darin fand sich gar kein Ammoniak. Andere 100 C. C. wurden nun mit Aetznatron versetzt und der Behandlung mit der Zinkeisenspirale unterworfen und dann mit der bromirten Lauge geschüttelt. Man erhielt 8,3 C. C. Stickgas von 0°, mithin mussten die ganzen 1500 C. C. Wasser aus 1 Kilogramm Erde eine 124,5 C. C. Stickgas entsprechende Menge Salpetersäure aus der Erde aufgelöst haben. Zieht man davon die 11 C. C. ab, so fallen 113,5 C. C. auf Salpetersäure, die sich einzig und allein durch Verbrennung von Ammoniak konnten gebildet haben. Da das noch vorhandene Ammoniak hierbei nicht an das Wasser überging, so wurde in einem besonderen Quantum Erde der Ammoniakgehalt besonders bestimmt. Man erhielt von 200 Gramm Erde wieder 19 C. C. Stickgas von 0° oder von 100 Gramm Erde 9,5 C. C. Stickgas vom Ammoniak. Das ist aber noch fast genau der Gehalt, den die Erde auch am 25. Juli hatte.

Diese Versuche ergeben, dass sich die Salpetersäure schon gebildet habe zur Zeit, wo die Erde feucht der Luft ausgesetzt worden war, bevor sie theils in die Flasche, theils in die Kiste gebracht worden. Dieselben Bestimmungen wurden nun am 25. November und den folgenden Tagen einmal A. mit der in der luftdicht verschlossenen Flasche aufbewahrten Erde und ein andermal B. mit der in der Kiste offen stehen gelassenen wiederholt.

A. Bei derselben Behandlung wie oben, indem die Erde 8 Stunden mit Wasser in gelinder Wärme ausgezogen und von der so erhaltenen Lösung Fraktionen untersucht wurden: a) Kein Ammoniak in der Lösung, b) dagegen 25 C. C. Stickgas in $\frac{1}{5}$ der Lösung, die durch Ausziehen von 1 Kilogramm Erde erhalten worden. 1000 Gr. Erde enthielten folglich eine 125 C. C. Stickgas entsprechende Menge Salpetersäure. Hierauf wurden Quantitäten derselben Erde mit Boraxlösung und bromirter Lauge geschüttelt, um auch das noch vorhandene Ammoniak zu prüfen. Es wurden erhalten von a) 200 Gramm Erde 19 C. C. Stickgas, b) 100 Gr. Erde 10 C. C. Stickgas. Es hatte die luftdicht verschlossen aufbewahrte Erde nur 1—2 Milligramm Ammoniak in der ganzen Zeit vom Juli bis November verloren. Die an der Luft aufbewahrte Erde (B.) gab:

a) von 1000 Gramm Erde 124 C. C. Stickgas,
b) „ 1000 „ „ 125 „ „ und für

Ammoniak:

a) von 100 Gramm Erde 3 C. C. Stickgas,
b) „ 100 „ „ 4 „ „
a) „ 200 „ „ 11 bei 0° „
b) „ 200 „ „ 9,5 „ „

Diese Erde hat seit Juli etwas Ammoniak mehr als der luftdicht eingeschlossene Theil derselben verloren, aber keine Salpetersäure mehr gebildet. Die Salpetersäurebildung ist daher zu der Zeit vor sich gegangen, wo die Erde noch mit der Luft in Berührung kam, d. h. gleich anfangs.

Versuche, den Salpetergehalt frischer Pflanzen zu bestimmen, zeigten, dass man die bei den Erden und dem Wasser benutzte Methode der Salpetersäurebestimmung nur bei solchen Flüssigkeiten, die von Eiweisssubstanzen ganz frei sind, anwenden darf.

Was die Methode anbelangt, so ist sie eine etwas modifizirte der von Schulze (Chem. Centralbl. 1861, S. 833) angegebenen, welche auf der Umwandlung der Salpetersäure in Ammoniak durch gewisse Metalle, beruht.

Analyse eines Salzbodens.

Petzhold*) theilt von Arpshofen ausgeführte Analysen eines fruchtbaren und eines Salzbodens aus dem Pultawa'schen Gouvernement mit und knüpft an dieses Betrachtungen über den

*) Archiv für Naturkunde Liv-, Esth- u. Kurlands. 1. Ser. III, 102.

Einfluss der Magnesia auf die Vegetation. Ueber das Vorkommen der Boden wird bemerkt:

Der Salzboden findet sich an vielen Stellen des genannten Gouvernements, er ist tief schwarz — bis auf 1 Arschin — locker, warm, mit durchlassendem Untergrunde, kurz, physikalisch ist kein Unterschied zu bemerken zwischen ihm und dem daneben liegenden, ausserordentlich fruchtbaren Boden. Auswitterungen von einem weissen Salze beobachtet man auch auf fruchtbarem Boden, vielleicht aber in etwas geringerem Grade. Winterkorn (Roggen) kommt am wenigsten fort, besser Sommerkorn, am besten Runkelrüben. Dabei aber ist, wie eben gesagt, zu bemerken, dass das Getreide, wenn überhaupt, spät und kümmerlich aufgeht, klein und kränklich sich zeigt und nicht reift, sondern grün bleibt. Runkelrüben gehen ebenfalls kümmerlich auf, kränkeln anfangs, erholen sich später aber oft und erreichen dann eine ausserordentliche Grösse. Die Säfte aus diesen Rüben lassen sich schwer verkochen. Genauere Beobachtungen und Untersuchungen über die Bestandtheile derselben sind nicht angestellt. Als Unkraut finden sich auf diesem Salzboden hauptsächlich Meldenarten, jedoch auch diese kränkelnd. Auf unbebautem Boden sind überhaupt die Salzstellen schwer zu erkennen, da sie mit den gewöhnlichen Gräsern bewachsen sind, die aber stets klein bleiben. Die beifolgenden Proben von gutem und schlechtem Boden gehören, nach Entfernung der Pflanzen, der Ackerkrume bis zu 10 Zoll Tiefe an. Beide Proben sind von nur wenige Arschinen von einander entfernten Lokalitäten entnommen. 100 Theile des schwachgeglühten Tschernozem aus dem Pultawa'schen Gouvernement enthielten (nach Abzug der Kohlensäure):

	im fruchtbaren Boden	im unfruchtbaren Boden (Salzboden)
Unlösliches	87,732	87,624
Lösliche Kieselsäure	5,524	4,971
Chlor	0,003	0,005
Schwefelsäure	0,077	0,070
Phosphorsäure	0,609	0,193
Eisenoxyd	1,843	1,728
Thonerde	2,560	2,561
Kalkerde	0,887	1,091
Magnesia	0,403	1,459
Kali	0,301	0,238
Natron	0,070	0,060
Summa	100,00	100,00

100 Theile desselben Bodens enthielten:

Kohlensäure	0,119	0,760

100 Theile des ungeglühten, aber bei 115° getrockneten Bodens enthielten:

Humus	7,915	6,760.

Petzhold bemerkt nun: Wir haben hier an diesem „Salzboden“ das sehr merkwürdige Beispiel eines Bodens, in welchem die Magnesia den Kalk überwiegt, und ich vermag den Grund der üblen Eigenschaften dieses Bodens nur in seinem grossen Gehalte an kohlensaurer Magnesia zu erkennen. Bei der, gegenüber dem kohlensauren Kalke, leichteren Löslichkeit der kohlensauren Magnesia in der mit Kohlensäure imprägnirten Bodenfeuchtigkeit wird durch so entstandene konzentrirte Magnesialösung der endesmotische Prozess der Pflanzenernährung gestört. In anderen Fällen geschieht das Nämliche durch konzentrirte Gypslösungen, wie bei dem von mir aus dem Taurischen und Jekaterinoslaw'schen Gouvernement mitgebrachten und theils von mir selbst, theils von Herrn Pawlowitsch untersuchten „Salzboden“; in wieder anderen Fällen durch Chlornatrium, und endlich kann dasselbe durch kohlensaures Eisenoxydul geschehen. Ueberall wird durch Zuführung einer konzentrirten Lösung irgend eines der genannten Salze der endosmotische Prozess gestört und überall ist die Folge davon Unfruchtbarkeit des Bodens, wenigstens Unfruchtbarkeit für gewisse Pflanzen.

Es scheint der Engländer Tennant der erste gewesen zu sein, von welchem die Behauptung ausgegangen ist, dass Magnesia im Ueberschuss schädlich sei. Wenigstens liest man bei Davy (Elements of agricultural Chemistry by Sir Humphry Davy. New-York 1815, p. 20) Folgendes: Die wichtigste Thatsache, mit welcher wir innerhalb der

	Kali.	Natron.	Bittererde.	Manganoxydul.	Kalk.	Eisenoxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Schwefelsäure.
Erde aus der Gemeinde Recht (Hohe Venn) .	0,07	—	0,18	wenig	0,19	—	17,17		—
Erde aus Malmedy (Ackerkrume)	0,59	—	wenig	0,03	0,02	—	6,80	4,07	0,03
Ebenda (Untergrund) .	0,70	—	0,01	0,02	0,02	—	6,72	4,30	0,03
Erde für die Cactuskultur (Schloss Dyk) . .	0,24	0,53	0,15	—	2,44	—	3,37		wenig
Erde aus Himmelgeist (Wiesenerde)	0,72		0,72	—	2,80	—	6,56		wenig
Motterde, ebendaher .	1,10		0,64	—	2,32	—	6,66		1,44

*) Mittheilungen aus der landwirthschaftlichen Versuchsstation des

letzten Jahre in Rücksicht auf die Wirkung des Kalks (als Bodenbestandtheil, so wie als Düngungsmittel) bekannt wurden, verdankt man Herrn Tennant. Man wusste längst, dass eine besondere Art von Kalkstein in verschiedenen Gegenden des Nordens von England vorkommt, welcher, im gebrannten und gelöschten Zustande, dem Ackerboden in bedeutender Menge beigemischt, Unfruchtbarkeit erzeugt, oder doch die Erträge für mehrere Jahre ansehnlich schwächt. Herr Tennant hat nun durch die chemische Untersuchung dieser Kalksteinart im Jahre 1800 dargethan, dass sie sich durch einen Gehalt an Magnesia von dem gewöhnlichen Kalksteine unterscheidet; und durch verschiedene Experimente bewies er, dass dieser Körper der Vegetation nachtheilig sei, wenn er im gebrannten Zustande in grösserer Menge zur Düngung verwendet wird. Unter gewöhnlichen Verhältnissen jedoch ist die Düngung mit aus magnesiahaltigem Kalksteine gewonnenem Kalke, wenn in mässiger Quantität angewendet, auf den fruchtbaren Feldern in Leicestershire, Derbyshire und Yorkshire von gutem Erfolge, und man würde ihn vielleicht in grösseren Quantitäten auf solchen Bodenarten anwenden können, welche reich an Humus sind. Kohlensaure Magnesia (so fährt Davy fort) scheint keinen nachtheiligen Einfluss auf die Vegetation auszuüben u. s. w. Später, an anderen Stellen desselben Buches, kommt Davy wiederholt auf diesen Gegenstand zurück, und aus Allem geht schliesslich hervor, dass er der Meinung ist, nur ätzende Magnesia, nicht aber kohlensaure Magnesia, könne nachtheilig einwirken.

Bodenanalysen.

C. Karmrodt*) brachte eine Zusammenstellung von Bodenanalysen, welche von der landwirthschaftlichen Versuchsstation in Rheinpreussen vom Jahre 1857—1862 geliefert wurden. Wir geben dieselben in folgender Tabelle:

Chlor.	Phosphorsäure.	Kohlensäure.	Lösliche Kieselsäure.	Unlösliche Silicate.	Organ. Bestandtheile.	Feuchtigkeit.	Salpetersäure.	
—	0,30	—	wenig	75,18	5,12	1,60	—	
—	Spur	—	0,02	75,97	8,80	3,10	—	Heideboden.
—	Spur	—	0,02	79,44	5,86	2,90	—	dito.
—	wenig	1,91	wenig	69,32	11,73	11,18	wenig	Gemischte Erde.
—	0,20?	1,96	—	75,62	6,42	5,00	—	bei Düsseldorf.
—	wenig	0,82	—	60,50	10,44	16,08	wenig	

rheinpreussischen Vereins. 1862. Seite 26—37.

	Kali.	Natron.	Bittererde.	Manganoxydul.	Kalk.	Eisenoxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.
Erde aus Villa bella bei Bendorf I.	1,46		0,45	0,19	1,35	—	20,49	
- - dito. II.	0,61		0,41	0,23	1,47	—	17,22	
- - dito. III.	1,18		0,35	0,16	2,72	—	19,29	
- - Würseln	0,23		0,11	wenig	1,69	—	39,79	wenig
- - Laurenzberg, Orsbach etc.	0,53		0,28	—	0,55	—	4,28	
- - Haaren	0,26		0,11	wenig	0,20	—	3,97	
- - Gummersbach I.	1,81		0,25	—	0,36	—	12,90	
- - dito. II.	0,88		0,23	—	0,26	—	8,34	
- - dito. III.	0,75		0,22	—	0,18	—	7,07	
- - Dazeroth I.	0,53		0,15	wenig	—	—	6,15	
- - Burghof bei Heimbach II.	0,71		0,41	—	0,33	—	10,57	
- - dito. III.	0,48		0,44	—	0,37	—	13,35	
- - Gemark Neuwied IV.	0,90		0,08	—	5,22	—	6,88	
- - dito. Untergrund V.	0,29		0,26	wenig	11,49	—	5,49	
- - Gemeinde Linz VI.	0,71		0,09	0,10	0,69	—	7,78	
- - dito. VII.	0,73		0,12	0,05	0,59	—	6,88	
- - Gem. Dattenberg VIII.	0,59		0,92	0,03	4,11	—	5,27	
- - dito. IX.	—		—	—	—	—	—	
- - Heimbach, Weiss etc. X.	0,57		0,21	—	—	—	15,95	
- - dito. XI.	0,40		0,29	wenig	0,10	—	5,35	
- - Gladbach XII.	0,64		0,45	0,03	—	—	10,70	
- - dito. XIII.	—		—	—	—	—	—	
- - Gemark Engers XIV.	0,72		0,45	0,04	0,35	—	7,50	
- - Bruchhausen XV.	0,34		0,14	0,02	0,18	—	5,08	
- - Unkel XVI.	0,55		0,15	0,03	1,85	—	6,75	
- - Lanzert XVII.	0,50		0,14	wenig	0,11	—	9,03	
- - Gem. Oberdreis XVIII.	0,44		0,06	—	0,07	—	9,53	
- - Albertshofen XIX.	0,50		0,18	0,12	0,10	—	8,90	
- - Sensenbach XX.	0,36		0,11	wenig	0,18	—	6,48	
- - Waldbreitbach XXI.	0,71		0,08	—	0,14	—	7,38	
- - Breitscheid XXII.	0,83		0,16	—	0,10	—	8,70	
Ackererde aus Schönwasser Nr. 6.	0,38		0,15	—	0,35	—	4,07	
Untergrund derselben	0,39		0,20	—	0,20	—	4,56	
Ackererde aus Schönwasser Nr. 24.	0,30		0,02	—	0,44	—	3,40	
Untergrund derselben	0,44		0,25	—	—	—	5,76	
Ackererde aus Schönwasser Nr. 26.	0,40		0,39	—	0,22	—	4,35	
Untergrund derselben	0,36		0,30	—	0,70	—	4,73	
Ackererde aus Schönwasser Nr. 23.	0,12		0,18	wenig	0,17	—	2,22	
Untergrund derselben	0,13		0,28	—	0,07	—	4,08	
Ackererde a. Schönwasser Nr. 16¼.	0,28		0,19	—	0,27	—	3,88	
Untergrund derselben	0,25		0,17	—	0,18	—	5,43	
Ackererde aus Schönwasser Nr. 8.	0,24		0,13	—	0,35	—	3,07	
Untergrund derselben	0,17		0,13	—	0,14	—	2,75	
Ackererde aus Schönwasser Nr. 18.	0,31		0,09	—	0,22	—	4,82	
Untergrund derselben	0,46		0,24	—	0,20	—	7,65	
Ackererde aus Schönwasser Nr. 15.	0,21		0,08	—	0,23	—	2,17	
Untergrund derselben	0,42		0,20	—	0,20	—	5,48	

Schwefelsäure.	Chlor.	Phosphorsäure.	Kohlensäure.	Lösliche Kieselsäure.	Unlösliche Silicate.	Organ. Bestandtheile.	Feuchtigkeit.	Salpetersäure.	
wenig	wenig	0,06	—	—	69,95	5,30	0,84	—	von Maulbeerpflanzung.
wenig	wenig	wenig	—	—	75,05	5,26	0,22	—	desgl.
wenig	wenig	0,24	—	—	69,69	6,31	0,29	—	desgl.
wenig	wenig	0,09	9,88	—	11,89	36,32	—	wenig	Regierungs-Bezirk Aachen.
wenig	wenig	wenig	wenig	—	86,01	7,80	—	—	desgl.
wenig	—	—	—	—	92,61	2,68	—	—	desgl.
—	—	—	—	—	75,03	9,65	—	—	Nr. 80. Flur 13. 6'' tief.
—	—	—	—	—	84,04	6,25	—	—	- 80. - 13. 1' -
—	—	—	—	—	86,18	5,60	—	—	- 80. - 13. 2' -
—	—	—	—	—	88,65	4,25	—	—	aus dem Kreise Neuwied.
—	—	—	—	—	80,45	6,79	—	—	ebendaher, Lehmboden.
—	—	0,07	—	—	76,35	8,52	—	—	dito. vulkan. Sandboden.
—	—	0,05	3,92	—	78,84	4,12	—	—	Alluvialboden.
—	—	0,09	8,17	—	70,32	4,72	—	—	Untergrund desselben.
—	—	0,18	wenig	—	86,28	4,35	—	—	Distrikt Salzfassmauer.
—	—	0,11	—	—	67,63	4,00	—	—	ebendaher, steinigerBoden.
—	—	0,16	3,22	—	82,09	4,56	—	—	Dattener Kapelle.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	ebendaher, Rückstand.
—	—	0,03	wenig	—	65,65	17,88	—	—	Buchen-Walderde, Distrikt Hochhell.
—	—	0,02	—	—	88,62	5,40	—	—	dito. (Hochwald), Distrikt Herrmannsthal.
—	—	0,03	—	—	79,64	8,66	—	—	dito. Distrikt Pfühl.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	abgesonderter Rückstand von der vorigen Erde.
—	—	wenig	—	—	85,11	6,17	—	—	Ackerboden Flur IX.
—	—	—	wenig	—	91,05	3,21	—	—	Distrikt Bohnengraben.
—	—	—	1,61	—	84,08	5,62	—	—	- Rheinthal.
—	—	—	—	—	84,48	6,06	—	—	hinterm neuen Garten.
—	—	—	—	—	82,96	7,52	—	—	auf dem Ambelstein.
—	—	—	—	—	84,69	5,87	—	—	auf der Rehspitze.
—	—	—	—	—	87,41	5,87	—	—	auf dem untersten Fasan-[winkel.
—	—	—	—	—	86,32	5,46	—	—	Wabelsau.
—	—	—	—	—	84,31	5,91	—	—	auf Hochscheid.
—	—	—	—	—	91,68	3,37	—	—	bei Crefeld.
—	—	—	—	—	92,11	2,54	—	—	dito.
—	—	—	—	—	90,04	5,80	—	—	dito.
—	—	—	—	—	90,39	3,16	—	—	dito.
—	—	—	—	—	87,43	7,21	—	—	dito.
—	—	—	—	—	88,93	4,98	—	—	dito.
wenig	wenig	wenig	wenig	—	89,62	7,62	—	—	dito.
—	—	—	—	—	91,66	3,55	—	—	dito.
—	—	—	—	—	90,33	5,46	—	—	dito.
—	—	—	—	—	90,62	3,66	—	—	dito.
—	—	—	—	—	93,42	3,03	—	—	dito.
—	—	—	—	—	94,66	2,21	—	—	dito.
—	—	—	—	—	90,47	4,16	—	—	dito.
—	—	—	—	—	88,23	3,73	—	—	dito.
—	—	—	—	—	89,47	8,25	—	—	dito.
—	—	—	—	—	89,33	4,66	—	—	dito.

	Kali.	Natron.	Bittererde.	Mangan-oxydul.	Kalk.	Eisen-oxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.	Schwefel-säure.
Erde aus Mayen	1,51		0,33	—	0,71	—	9,13		—
dito.	0,99		0,20	—	0,40	—	10,80		—
dito.	1,58		0,25	—	0,41	—	9,77		—
Erde aus der Gemeinde Kroft	0,91		0,20	—	Spur	—	8,81		—
dito.	0,96		0,18	—	wenig	—	5,46		—
dito.	1,78		0,43	—	—	—	8,47		—
dito.	1,40		0,73	—	—	—	6,99		—
Erde aus der Gem. Nickenich	1,34		0,61	—	—	—	6,62		—
dito.	1,12		—	0,46	—	—	8,19		—
dito.	1,26		—	0,39	—	—	5,91		—
dito.	1,70		—	0,36	—	—	8,31		—
Erde aus Eich	1,38		0,48	0,03	0,89	—	7,44		—
dito.	0,91		0,50	0,02	0,50	—	6,97		—
dito.	0,67		0,41	0,03	0,45	—	7,24		—
dito.	0,70		0,37	0,02	0,45	—	6,96		—
Erde aus Andernach	1,01		0,23	0,01	0,97	—	7,49		—
dito.	1,28		0,25	0,03	0,68	—	8,89		—
dito.	0,36		0,17	wenig	0,33	—	3,42		—
dito.	1,43		0,46	0,03	1,11	—	8,74		—
Erde aus Kirchesch	0,66		0,33	0,02	0,23	—	7,19		—
dito.	0,67		0,20	0,03	0,23	—	7,41		—
Erde aus Cürrenberg	0,53		0,42	0,04	0,31	—	7,64		—
dito.	0,40		0,23	0,02	0,34	—	8,06		—
dito.	0,43		0,38	0,03	0,34	—	8,19		—
Erde aus Gem. Mönk	0,41		0,32	0,02	0,24	—	6,81		—
- - - Nachtsheim	0,47		0,12	0,02	0,13	—	8,86		—
- - Hof Besselich ..	0,79		0,34	0,03	0,95	—	8,56		—
Ackererde von Hilfarth bei Goch .... Nr. I.	0,49		0,10	wenig	0,25	—	12,03		—
Ebendaher ...... - II.	0,48		0,19	—	0,22	—	8,97		—
Untergrund derselben	0,40		0,16	—	0,19	—	8,98		—
Ackererde aus Hilfarth Nr. III.	0,23		0,07	—	0,20	—	3,37		—
Untergrund derselben	0,37		0,27	—	0,15	—	8,38		—
Torf aus Mützenich . Nr. 1.	0,030		0,007	wenig	0,057	—	0,388		0,058
dessen Asche = 1,509% ..	2,20		0,46	—	3,77	—	25,64		3,87
Torf aus Mützenich . Nr. 2.	0,080		0,057	—	0,509	—	5,194		0,353
dessen Asche = 13,389% ..	0,60		0,43	—	3,80	—	38,79		2,64
Torf aus Mützenich . Nr. 3.	0,075		0,022	—	0,312	—	3,918		0,166
dessen Asche = 10,411% ..	0,72		0,24	—	3,00	—	37,62		1,6
Torf aus Kalterherberg ...	0,010		0,117	—	0,474	—	0,861		0,300
dessen Asche = 2,223% ...	0,489		5,265	—	21,307	—	38,694		13,510

*) Die auf dieser und den folgenden Seiten der Tabelle mit einem Sternchen

Chlor.	Phosphorsäure.	Kohlensäure.	Lösliche Kieselsäure.	Unlösliche Kieselsäure.	Organische Substanzen.	Feuchtigkeit.	
—	—	—	—	84,60	3,45	—	Regierungs-Bezirk Coblenz.
—	—	—	—	83,62	4,70	—	Distrikt Kattenheimer Weg.
—	—	—	—	83,40	4,65	—	- Eulenberg.
—	—	—	—	86,17	4,38	—	- auf der Geiss.
—	—	—	—	88,70	4,87	—	Flur I. grosser Teich. - II. Auel. - III. ollige Acker.
—	—	—	—	85,69	3,65	—	- IV. Ameisen.
—	—	—	—	87,94	2,90	—	
—	—	—	—	85,76	5,88	—	I. Kl. Distrikt am Rabenbusch.
—	—	—	—	85,10	5,52	—	II. - - an d. Egelshöhle.
—	—	—	—	88,28	4,18	—	III. - - am Eckelskreuz.
—	—	—	—	85,25	4,98	—	IV. - - an der Bölz.
—	—	—	—	83,46	6,74	—	I. Klasse, Flur 2.
—	—	—	—	86,56	5,00	—	II. - - 3.
—	—	—	—	87,08	4,16	—	III. - - 4.
—	—	—	—	87,54	4,20	—	IV. - - 5.
—	—	—	—	85,61	4,80	—	I. Kl. Fl. 24, Distr. Drei-Kreuzen.
—	—	—	—	83,16	6,30	—	II. - - 4 - Fuchskaul.
—	—	—	—	93,01	2,74	—	III. - - 29 - Hasenfänger.
—	—	—	—	83,76	5,00	—	IV. - - $\frac{37}{38}$ - Rennweg und Fixheiligenhäuschen.
—	—	—	—	87,18	4,89	—	schlechter Boden von 2800 Morg.
—	—	—	—	83,49	8,15	—	bester Grund, ebendaher.
—	—	—	—	85,28	6,19	—	I. Klasse, Flur Sehl.
—	—	—	—	84,66	6,42	—	II. - - Welgerath.
—	—	—	—	82,93	7,31	—	III. - - Klopp.
—	—	—	—	83,15	8,87	—	Wildländerei Eschbach.
—	—	—	—	84,49	6,07	—	Nachtsheimer Haide.
—	0,05	—	—	83,14	6,14	—	Bürgerm. Ehrenbreitstein.
—	wenig	—	—	79,78	7,35	—	beste Lage } Rodland des Kappbusches zu Heilfarth.
—	—	—	—	80,59	9,55	—	mittlere Lage
—	—	—	—	84,08	6,19	—	derselben
—	—	—	—	90,26	5,87	—	schlechteste Lage
—	—	—	—	84,75	6,08	—	derselben
0,010	0,008	—	Der grösste Theil der Kieselerde ist löslich.	0,951 *	98,491	—	in der Asche sind leicht löslich: 6,52% Gyps, Alkalien wenig. } Sehr leichter Torf, Asche, rothe Farbe.
0,64	0,55	—		62,87 *	—	—	Dichterer Torf.
0,047	0,099	—		7,050 *	86,611	—	4,50% Gyps, Alkalien wenig. } Asche, rothe Farbe.
0,34	0,74	—		52,66 *	—	—	Fester Torf.
wenig	0,173	—		5,745 *	89,589	—	2,70% Gyps, Alkalien wenig. } Asche, rothe Farbe.
—	1,66	—		55,16 *	—	—	Leichter Torf.
0,070	0,015	—		0,376 *	97,777	—	15,30% Gyps, } Asche, gelbe
3,143	0,694	—		16,898 *	—	—	5,47% Alkaliensalze } Farbe.

bezeichneten Zahlen geben „Kieselsäure" an.

	Kali.	Natron.	Bittererde.	Mangan-oxydul.	Kalk.	Eisen-oxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.
Motterde v. Schloss Dyk Nr. I.	1,10		0,24	—	1,60	—		9,94
dito. - II.	0,67		0,16	—	1,12	—		6,28
dito. - III.	0,55		0,12	—	1,45	—		4,06
Erde aus Zons bei Dormagen . . . . Nr. I.	0,075		0,060	—	0,200	—		8,780
dito. - II.	0,095		0,090	—	0,210	—		9,320
dito. - III.	0,140		0,115	—	0,215	—		9,235
Feldspath Nr. I. (aus Köln gesandt) . . .	16,263	etwas	—	—	—	—	—	18,540
dito. - II.	16,585	—	—	—	—	—	—	18,487
dito. - III.	14,567	—	—	—	—	—	—	19,818
Mergelerde aus Vogerath Nr. I.	—	—	—	—	9,66	—	—	—
dito. - II.	—	—	—	—	3,16	—	—	—
dito. - III.	—	—	—	—	11,84	—	—	—
Erde aus Neuwied	0,16		0,50	—	9,67	—		6,45
Motterde von Haus-Entenfang	0,28	wenig	0,42	wenig	0,72	7,33		—
Erde aus Koblenz . . . Nr. I.	3,76		0,26	—	0,65	—		23,33
dito. . . . - II.	0,32		0,30	—	6,68	—		6,38
Ackererde aus Koblenz - I.	0,764	wenig	0,160	—	0,213	—		9,374
dito. - II.	0,196	—	0,276	—	0,964	—		7,936
Ackererde aus Werlau bei St. Goar . . . . . Nr. I.	0,349	—	0,378	—	0,266	—		4,948
Untergrund derselben	0,310	—	0,308	—	0,263	—		5,019
Ackererde ebendaher Nr. II.	0,653	—	0,259	—	1,266	—		9,856
Untergrund derselben	0,701	—	0,210	—	2,310	—		9,660
Ackererde aus Jülich	0,190	—	0,117		0,295	—		3,476
- - Birkenfeld . .	0,244	—	1,076		0,752	—		15,609
dito. . .	0,300	—	1,592		0,529	—		13,818
Weinbergerde a. Saarburg I.	0,269	—	1,278		0,174	—		13,765
das A. grobe Gestein darin .	0,198	—	1,377		0,150	—		12,855
B. die Erde darin	0,560	—	0,385	0,115	0,252	—		15,100
Weinbergerde vom Gaisberg .	0,322	—	0,243		0,192	—		16,167
A. das grobe Gestein darin .	0,166	—	0,182		0,112	—		13,750
B. die Erde darin	0,680	—	0,245	0,125	0,372	—		20,500
Weinbergerde vom Bockstein	0,169	—	0,850		0,137	—		8,819
A. das grobe Gestein darin .	0,136	—	0,875		0,135	—		8,255
B. die Erde darin	0,440	—	0,255		0,098	—		11,120
Weinbergerde vom Scharzberg . . . . Nr. I.	0,168	—	0,544		0,121	—		9,745
A. das grobe Gestein darin .	0,116	—	0,571		0,112	—		8,972
B. die Erde darin	0,490	—	0,250		0,159	—		13,000

Schwefelsäure.	Chlor.	Phosphorsäure.	Kohlensäure.	Lösliche Kieselsäure.	Unlösliche Kieselsäure.	Organische Substanzen.	Feuchtigkeit.	
wenig	wenig	0,36	0,34	—	74,39	12,03	—	Thonig, 1 Kub.' = 50 ℔.
—	—	0,22	0,40	—	78,92	12,23	—	Sandig, 1 - ' = 60 ℔.
—	—	0,14	0,20	—	66,11	27,37	—	Sandig, 1 - ' = 35 ℔.
—	—	0,075	—	—	86,595	1,950	2,265	Aus 1 Fuss Tiefe } von einem Luzernefelde.
—	mehr als I.	0,100	—	—	86,185	1,685	2,315	- 2 - -
—	mehr als II.	0,110	—	—	86,345	1,665	2,175	- 3 - -
—	—	—	—	—	65,197*	—	—	
—	—	—	—	—	64,928*	—	—	
—	—	—	—	—	65,606*	—	—	
—	—	—	7,58	—	—	—	—	Kreis Grevenbroich.
—	—	—	2,41	—	—	—	—	dito.
—	—	—	9,27	—	—	—	—	dito.
wenig	wenig	0,05	7,61	1,68	70,18	1,47	2,23	
0,15	0,21	0,05	0,45	2,56	67,19	15,20	4,78	
wenig	wenig	0,82	wenig	—	66,70	3,33	1,15	Thonige Erde.
mehr	als I.	0,51	4,90	—	76,49	2,77	2,25	
0,044	0,019	0,166	wenig	—	82,490	3,980	2,790	Abschlämmbare Thontheile 28,5 %.
0,048	0,017	0,198	0,479	—	83,916	2,740	3,230	Abschlämmbare Thontheile 30,8 %.
0,028	wenig	0,014	0,037	—	89,170	3,280	1,580	Unter den unlöslichen Silicaten sind Feldspathe enthalten, welche eine gleiche Menge und mehr Kali enthalten als die löslichen Bestandtheile der Erden.
0,019	—	0,018	0,085	—	90,848	1,640	1,540	
0,029	—	wenig	0,857	—	78,060	5,260	3,760	
0,029	—	—	1,930	—	77,560	3,980	3,620	
wenig	—	—	wenig	0,284	88,900	4,324	2,414	
—	—	—	—	wenig	71,185	4,310	6,824	Roher Ackerboden aus Birkenfeld.
—	—	—	—	—	74,577	5,524	3,660	
—	—	0,155	—	—	83,494	0,865	—	100 Theile derselben enthalten:
—	—	0,093	—	—	81,115	—	4,212	
—	—	0,429	wenig	—	76,125	4,925	2,109	53 Theile grobes Gestein, 47 - Erde etc.
—	—	0,084	—	—	81,218	1,774	—	100 Theile derselben enthalten:
—	—	0,012	—	—	82,100	—	3,678	
—	—	0,265	wenig	—	70,350	6,025	1,438	35 Theile grobes Gestein, 65 - Erde etc.
wenig	wenig	0,113	—	—	89,497	0,415	—	100 Theile derselben enthalten:
—	—	0,095	—	—	86,740	—	3,764	
—	—	0,256	—	—	81,975	4,550	1,306	71 Theile grobes Gestein, 29 - Erde etc.
—	—	0,089	—	—	88,610	0,723	—	100 Theile derselben enthalten:
—	—	0,069	—	—	87,300	—	2,860	67 Theile grobes Gestein,
—	—	0,205	—	—	79,225	5,500	1,171	33 - Erde etc.

	Kali.	Natron.	Bittererde.	Manganoxydul.	Kalk.	Eisenoxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.
Weinbergerde vom Scharzberg . . . . Nr. II.	0,197	—	0,641		0,714	—	16,143	
A. a. Schiefriges Gestein darin	0,152	—	0,630		0,145	—	15,240	
b. krystall.-körniges Gestein	0,147	—	1,011		7,040	—	18,160	
B. Erde vom Scharzberg Nr. II.	0,560	—	0,210		0,338	—	16,850	
Weinbergerde von Saarburg . . . . Nr. II.	0,215	—	0,598		0,140	—	15,378	
A. das grobe Gestein darin . .	0,147	—	0,640		0,137	—	14,750	
B. die Erde darin	0,590	—	0,200		0,126	—	15,700	
Ackererde von Niederbohlheim . . . . Nr. I.	0,256	—	0,325		0,406	—	4,657	
dito. - II.	0,276	—	0,308		0,240	—	4,870	
dito. - III.	0,148	—	0,268		0,454	—	3,028	
Ackererde aus Steinfeld Nr. I.	0,484	wenig	0,590	0,870	6,055	2,753	6,422	7,538
dito. - II.	0,810	—	1,384	1,112	8,492	2,945	7,822	7,714
dito. - III.	0,294	—	0,691	0,224	17,057	3,218	11,981	6,792
dito. - IV.	0,822	—	0,827	0,149	1,515	10,263		11,508
Brauner Thon aus Merzig . . .	1,35	—	wenig	—	0,25	wenig	4,88	18,00
Blaugrauer Thon ebendaher . .	2,18	—	0,15	—	0,17	7,83	wenig	28,71
Grünsand (Mergel) aus Unna .	0,87	—	0,27	—	1,27	—	7,75	
Ackerboden aus Birgel bei Daun . . . . Nr. I.	0,046		0,874		0,537	13,745		
dito. - II.	1,772		0,323		1,386	10,375		
dito. - III.	0,745		wenig		0,179	7,325		
dito. - IV.	0,240		—		0,073	5,115		
dito. - V.	1,002		0,431		14,406	14,340		
dito. - VI.	3,580 (?)		1,305		4,780	8,410		
Ackerboden aus Dreis bei Daun . . . . Nr. I.	0,712		4,308		0,775	14,685		
dito. - II.	0,935		wenig		0,053	10,035		
dito. - III.	0,540		—		0,022	8,115		
Ackerboden aus Walsdorf Nr. I.	0,108		1,322		0,756	10,740		
dito. - II.	1,010		0,485		0,361	8,735		
dito. - III	0,533		0,722		5,104	10,640		
Ackerboden v. Hillesheim Nr. I.	0,911		0,409		0,280	6,440		
dito. - II.	0,306		0,149		0,106	2,415		
dito. - III.	1,658		1,252		3,486	9,985		
dito. - IV.	4,006		0,364		4,790	12,485		
Ackerboden aus Boxberg Nr. I.	0,870		wenig		0,073	9,040		
dito. - II.	0,960		—		0,034	9,545		
Erde aus Beuel bei Bonn . . .	0,60	0,32	0,24	—	0,66	3,10	—	21,80
Erde aus Baumholder	—	—	2,60	—	wenig	11,55	—	—

Schwefelsäure.	Chlor.	Phosphorsäure.	Kohlensäure.	Lösliche Kieselsäure.	Unlösliche Kieselsäure.	Organische Substanzen.	Feuchtigkeit.	
—	—	0,030	0,483	—	81,239	0,553	—	100 Theile derselben enthalten:
—	—	wenig	—	—	80,750	—	3,083	70 - grobes Gestein.
—	—	0,055	5,530	—	60,385	—	7,692	30 - Erde etc.
—	—	0,269	0,475	—	74,200	5,685	1,413	
—	—	0,055	—	—	82,868	0,746	—	100 Theile derselben enthalten:
—	—	0,013	—	—	80,800	—	3,513	55 - grobes Gestein.
—	—	0,301	—	—	76,325	5,250	1,508	45 - Erde etc.
wenig	—	0,080	0,319	—	89,415	2,700	1,842	52% abschlämmbarer Thon etc. Lehm.
—	—	0,051	0,188	—	88,410	2,250	3,407	53,7% abschlämmbare Thontheile. Lehm.
—	—	0,003	0,354	—	92,790	2,100	0,855	24,1% abschlämmbare Theile. Sandiger Lehmboden.
—	wenig	0,096	0,571	1,079	54,837*	3,825	6,880	Abschlämmbar: 45,9% fasst Wasser 49%.
—	—	0,080	11,781	1,464	45,786*	3,785	6,825	49,8% - - 40%.
—	—	0,059	22,476	3,254	24,359*	3,950	5,645	36,8% - - 42%.
—	—	0,112	0,968	4,011	52,667*	5,498	11,660	60,5% - - 51,9%.
—	—	—	—	—	60,70*	—	11,03	3,79% Glühverlust } Plastischer Thon.
—	—	—	—	—	50,60*	—	7,83	2,53% -
wenig	—	1,16	—	—	81,03	—	7,67	% Feuchtigkeit u. Glühverlust.
—	wenig	wenig	0,423	—	74,500	5,050	4,825	Abschlämmbar: 27,6% Vulkan. Boden.
—	—	—	1,089	—	79,190	2,790	3,075	17,8% dito.
—	—	—	0,141	—	84,010	2,635	4,965	16,6% Sandboden.
—	—	—	0,057	—	90,565	1,175	2,775	15,1% dito.
—	—	—	11,827	—	38,960	3,590	4,125	11,6% Kalkboden.
—	—	—	3,755	—	69,760	4,225	4,185	32,7% dito.
—	—	—	0,610	—	69,910	3,885	5,115	Abschlämmbar: 11,7% Vulk. Boden.
—	—	—	0,042	—	83,160	2,560	3,215	20,0% } Grauwackenboden.
—	—	—	0,018	—	85,540	3,050	2,715	16,6%
—	—	—	0,594	—	75,665	5,640	5,175	Abschlämmbar: 25,6% Vulk. Boden.
—	—	—	0,284	—	80,660	3,260	5,205	38,3% Lehmboden.
—	—	—	4,011	—	67,590	4,850	6,550	45,6% Kalkboden.
wenig	wenig	wenig	0,220	—	84,665	3,850	2,225	Abschlämmbar: 21,1% Lehmboden.
—	—	—	0,084	—	94,615	1,175	1,150	13,8% Sandboden.
—	—	—	2,739	—	72,585	3,925	4,370	37,2% Kalkboden.
—	—	—	3,770	—	64,535	5,057	4,975	22,8% dito.
—	—	—	0,057	—	80,368	6,650	2,950	Abschlämmbar: 17,2% } Grauwackenboden.
—	—	—	0,026	—	80,385	4,975	4,075	18,2%
—	—	—	wenig	—	47,42*	17,80	7,62	Etwas salpetersaure Salze. Eine Schicht (im Innern) zwischen Hangendem u. Liegendem.
—	—	—	—	5,15	72,42	1,45	6,83	„Galmeierde“, enthält aber keinen Galmei.

	Kali.	Natron.	Bittererde.	Mangan-oxydul.	Kalk.	Eisen-oxydul.	Eisenoxyd.	Thonerde.
Erde aus Koblenz	0,290	0,037	0,280		11,038	6,017		0,848
- - Titz bei Aachen . . .	0,537	wenig	0,200		0,272	2,960		1,732
Mergelerde von Buir	—	—	—	—	10,90	—	—	—
- - Hennef	—	—	—	—	11,30	—	—	—
Erde eines Kleefeldes aus Nohn . . . . Nr. I.	0,305	0,036	0,403		1,901	—	9,112	3,380
Ackerboden aus Nohn . - II.	0,407	0,022	0,372		2,407	—	8,223	3,072
dito. Borbeck bei Essen Nr. I.	—	—	—	0,047	0,784	2,290		
dito. - II.	—	—	—	0,034	2,072	2,236		
dito. - III.	—	—	—	0,068	0,705	—	2,805	—
dito. - IV.	—	—	—	0,075	1,971	—	2,688	—
dito. - V.	—	—	—	0,051	9,059	—	2,178	—
dito. - VI.	—	—	—	0,062	0,572	—	3,124	—
Thon aus Kreuznach . . Nr. I.	0,89	—	—	—	1,06	4,78		23,78
dito. . . - II.	1,52	—	—	—	2,01	6,68		17,69
Erde aus Hennef	0,36		1,08	—	7,60	—	4,64	
Bittererdekalk	wenig		4,62	—	41,08	—	10,25	
Thonkalkstein	—	—	0,48	—	30,86	—	16,86	
Erde von St. Nikolas . . 1859	0,240	wenig	0,135	—	0,531	—	4,280	
dito. . . 1860	0,204	—	0,135	—	0,232	—	4,487	

Rückblick. Als eine der interessantesten Untersuchungen über den Boden, nehmen wir keinen Anstand, die über das Vorkommen der Salpetersäure in Wässern der Ackererden und das Verhalten des Ammoniaks und der salpetersauren Salze in derselben zu bezeichnen, durchgeführt von Knop, W. Wolf und mehreren Herren Stud. chem. Es schliesst sich diese Arbeit an die im vorjährigen Jahresberichte*) mitgetheilte, ebenfalls von Knop und Wolf durchgeführt, über das Vorkommen des Ammoniaks in der Ackererde an. Wir entnehmen diesen Bestimmungen, dass der Salpetersäuregehalt natürlicher Wässer im Liter von 0,0098

*) Seite 40.

Schwefelsäure.	Chlor.	Phosphorsäure.	Kohlensäure.	Lösliche Kieselsäure.	Unlösliche Kieselsäure.	Organische Substanzen.	Feuchtigkeit.	
wenig	wenig	0,078	8,924	4,910	62,938	1,690	2,950	Abschlämmbar: 16,12 % todter Lehm.
—	—	0,021	0,214	1,532	83,568	1,940	6,968	Abschlämmbar: 23,85 % „Brau", sterile Erde.
—	—	—	8,60	—	—	—	—	bei Köln.
—	—	—	8,90	—	—	—	—	im Siegkreise.
0,002	0,002	0,030	1,494	0,178	75,666	0,312	—	3,315 % organische Wurzel-Reste.
0,005	0,004	0,054	1,624	0,191	77,286	0,395	—	4,028 % dito. (In der Eifel bei Andenau.)
0,291	—	0,040	—	0,366	—	—	—	0,142 % Zinkoxyd, abschlämmbar 78,1 %. fasst Wasser 54 %.
0,250	—	0,032	—	0,606	—	—	—	0,183 % Zinkoxyd, abschlämmbar 68,7 %. fasst Wasser 61,8 %.
0,290	—	0,042	—	0,384	—	—	—	0,090 % Zinkoxyd, abschlämmbar 62,2 %. fasst Wasser 53,6 %.
0,216	—	0,046	—	0,622	—	—	—	0,197 % Zinkoxyd, abschlämmbar 66,8 %. fasst Wasser 59,8 %.
0,240	—	0,072	—	1,184	—	—	—	0,191 % Zinkoxyd, abschlämmbar 65,9 %. fasst Wasser 74,5 %.
0,388	—	0,020	—	0,470	—	—	—	0,124 % Zinkoxyd, abschlämmbar 50,2 %. fasst Wasser 54,8 %.
1,37	—	—	0,08	—	65,64	—	—	2,40 % Glühverlust.
1,04	—	—	0,40	—	69,84	—	—	0,82 % Glühverlust.
—	0,11	0,12	6,00	0,80	78,28	1,01		Fasst Wasser 40,5 %.
—	—	—	37,38	—	1,37	5,30		aus Corneliusmünster.
—	—	—	24,80	—	24,88 *	2,12		aus Corneliusmünster.
0,008	wenig	0,072	0,210	0,059	90,400	3,000	1,029	Versuchsfeld; abgetragene Parzellen.
0,014	—	0,072	0,080	0,044	90,555	2,268	2,909	Versuchsfeld; abgetragene Parzellen.

bis 0,0185 schwankt, in der Ackererde hingegen zwischen 0,006 und 0,034 pCt. Aus den Versuchen über das Verhalten der verdünnten Salpetersäure und deren Salze, ergiebt sich mit Sicherheit, dass wenn man mit ihnen eine Erde auszieht, dieselben ganz und gar wieder durch Wasser ausgewaschen werden können. Es ergiebt sich weiter, dass das salpetersaure Ammoniak in humusarmen, humusreichen und thonreichen Boden zersetzt wird, indem die Salpetersäure an die Mineralbasen übergeht, Ammoniak wird durch Flächenattraction festgehalten. Schliesslich wird die Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure in der Ackererde nachgewiesen und die Zeit, wann diese Umwandlung und unter welchen Umständen vor sich geht, festgestellt. Bestimmungen

aller Bodenbestandtheile bei einer grossen Anzahl von Bodenarten liegen sehr viele vor. Karmrodt allein liefert eine Zusammenstellung von Bodenanalysen, die vom Jahre 1857—1862 von der Rheinpreussischen Versuchsstation ausgeführt wurden. Wir können dieser Zusammenstellung ein meist wissenschaftliches Interesse nicht absprechen, wenn wir auch im Allgemeinen nicht den so hohen Nutzen mit ungeheurer Mühe ausgeführter vollständiger Bodenanalysen für die Landwirthschaft einzusehen im Stande sind. Hiermit wollen wir aber keinen Vorwurf gegen Karmrodt machen; denn er musste einfach diese Analyse liefern. Sehr viel Werth scheint aber Peters seinen 562 Analysen von Bodenarten aus Arkansas und Kentucky beizulegen, indem er von der Wichtigkeit, welche eine genaue Bodenanalyse für den Landwirth haben muss, durchdrungen zu sein scheint. S. W. Johnson spricht sich absprechend über den Werth und die Zuverlässigkeit dieser Analysen aus.*)

Von Bodenanalysen haben wir noch hervorzuheben, die eines fruchtbaren und eines unfruchtbaren Salzbodens aus dem Pultava'schen Gouvernement und Petzhold knüpft an dieselben seine Ansichten, dass die Magnesia dadurch schädlich auf die Vegetation wirkt, indem sie, im Wasser gelöst, den endosmotischen Prozess der Pflanzenernährung stört, wie konzentrirte Lösungen von Gyps, Kohlensäure, Eisenoxydul, Chlornatrium und anderen Salzen.

Was das Thema: „Bodenlösungen und Absorptionserscheinungen des Bodens" anbelangt, ist solches diesmal gering vertreten. Es spinnt sich in dieser Beziehung nur ein wissenschaftlicher Streit zwischen Wunder und Schuhmacher über die im Boden enthaltene Lösung fort, weiter nimmt Mohr die Priorität der Entdeckung der Eigenschaft der Dammerde, Mistjauche und Salze zu absorbiren, für J. P. Bronner in Anspruch, ohne hiermit das Verdienst von Huxtable, Thomson, Way und v. Liebig schmälern zu wollen, da dieselben Begründer der Lehre von der Unlöslichkeit der Düngerstoffe in der Ackererde sind. Weiter bringt Robert Hoffmann Daten über Qualität uud Quantität der aus der Ackererde durch reines Wasser aufnehmbaren Bodenbestandtheile. Wir sehen dieselben, wenn man einen Ausnahmsfall unberücksichtigt lässt, zwischen 0,14712 und 0,425 pCt. schwanken. Hoffmann folgert in dieser Mittheilung mit Berücksichtigung der Versuche von Völker, Brustlein, Peters, dass eine Zirkulation einer Lösung im Boden stattfinden kann, indem jeder Boden an viel Wasser absorbirte Stoffe viel abgiebt. Ueber eine verbesserte Methode, um die wasserhaltende Kraft des Bodens zu bestimmen, theilt Wicke einige Versuche mit.

Ueber Bodenbildung liegen namentlich viele Analysen von Gebirgsarten vor, auf welche wir theilweise nur aufmerksam machen konnten. Viel Interesse bietet ohne Zweifel die Untersuchung von Dietrich über die Grösse der Wirkung einiger Pflanzen auf die Zersetzung der Gesteine und wir entnehmen denselben, dass in der That die in den verschiedenen gepulverten Gesteinspulvern (Buntsandstein und Basalt) gebaute

---

*) The Amer. Journal of Science and Arts par Sillimann XXXII, 233.

Pflanzen nicht unbedeutende Mengen von Mineralbestandtheilen löslich gemacht wurden. Es haben die so löslich gewordenen Stoffe theils die Pflanzen aufgenommen, theils im Boden als Vorrath zurückgelassen. Die verschiedenen Pflanzen äussern aber in dieser Beziehung einen auch verschiedenen Einfluss, wie weiter auch wieder dieser Einfluss nach der Art des Gesteines abgeändert wird.

Ueber den Einfluss der Atmosphäre auf die Vegetation und die Herstellung der Bodenfruchtbarkeit findet sich eine Abhandlung im Journal of agriculture Society of Scotland (Oktober 1863, p. 125).

Die Verwitterungsfähigkeit einer Granitvarietät prüfte Struve (Mém. de l'académie imp. des Sciences de St-Pétersbourg VI. No. 4).

Analysen von Gesteinen als Rohmaterial der Bodenbildung, sind sehr viele geliefert, und theils hier mitgetheilt, theils auf dieselben verwiesen worden.

Schliesslich wollen wir noch mittheilen, dass Rau aus seinen Beobachtungen über das Gefrieren des Bodens folgert, derselbe gefriere nicht so tief, wie man gewöhnlich anzunehmen pflegt; die Lage ist hierbei mehr entscheidend als Bodenbeschaffenheit und Bodenbedeckung. Rasendecke ist in dieser Beziehung am wirksamsten. Der Frost dringt anfangs rasch, später langsamer in den Boden; ein tiefes Pflügen, besonders vor dem Frost, begünstigt das Eindringen in denselben.

Literatur.

Die Gesteinslehre vom Prof. K. Cotta. 2. Auflage. Freiburg 1863.

Die geognostische Karte der Rheinprovinz und Westphalen von Derhen. Berlin 1863.

Die nutzbaren Mineralien der Kantone St. Gallen und Appenzell von Deiche. St. Gallen 1863.

Grundzüge der Geognosie von Dr. Gust. Leonhard. Leipzig 1863.

Die Entwickelung und Zusammensetzung der Erdrinde von J. Bormann. Zweite umgearbeitete Auflage 1863. Erfurt.

Handbuch der analytischen Mineralchemie von Rivot, Deutsch von Ad. Remelé. Leipzig 1863.

Geologische Karte vom niederschlesischen Gebirge und den angrenzenden Gegenden von Beyrich, Rose und W. Runge. Berlin 1863.

Die Luft.

Dalton's Dampftheorie.

Ueber Dalton's Dampftheorie und ihre Anwendung auf den Wasserdampf der Atmosphäre macht Lamont Mittheilungen*), welchen wir entnehmen, dass, will man die Lehrsätze dieser Theorie auch auf die Verhältnisse des Wasserdampfes in der Atmosphäre anwenden, so geht vor Allem aus denselben hervor, dass, da die Verbreitung des Dampfes in der Luft nur sehr langsam zu Stande kommt, und da an verschiedenen Orten, je nach der Wärme und der Grösse der offen liegenden Wasserflächen, sehr verschienene Dampfmengen in die Luft übergehen, bezüglich auf die Feuchtigkeit der Luft strenggenommen keine gesetzmässigen Verhältnisse bestehen. Allerdings bewirken die beständig vorhandenen Luftströmungen eine Durchmischung der trockneren und feuchteren Luftmassen, aber nicht in regelmässiger Weise, und deshalb besteht zwischen der Feuchtigkeit in verschiedenen Punkten des Raumes kein strenges Abhängigkeitsverhältniss. Insbesondere erscheint die Vorstellung einer für sich bestehenden Dampfatmosphäre als unzulässig, und die Angaben des Psychrometers können nur mehr als Ausdruck der lokalen Feuchtigkeit betrachtet werden.

Ueber das salpetersaure Ammoniak der Luft.

E. Bohlig**) macht aus seinen Versuchen über das salpetersaure Ammoniak der Atmosphäre und dessen Entstehung die nachstehenden, sich aus denselben mit Bestimmtheit ergebenden Folgerungen.

1. Normale atmosphärische Luft und Nebeneinflüssen fern-

---

*) Annalen der Physik und Chemie 1863. 118 S. 158.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie XLIX, 33.

gehaltenes Regenwasser enthalten nie kohlensaures, sondern salpetersaures Ammoniak. 2. Letztgenanntes Salz entsteht ursprünglich überall da, wo Ozon mit Stickstoff resp. mit atmosphärischer Luft zusammentrifft, eben so bei jeder Verbrennung in freier Luft.

Th. O. G. Wolff*) unterwirft diese Untersuchungen Bohlig's und die Auffassung letzterer durch Liebig, wie die von Schönbein über Salpeterbildung einer Kritik. Er meint: Es wird durch Bohlig's Versuche in Frage gestellt, ob in Schönbein's betreffenden Versuchen das in der Luft bereits vorhandene Nitrit, dessen Menge sehr veränderlich ist, die Ursache der beobachteten Erscheinungen war. Wäre aber auch das erstere wirklich unumstösslich erwiesen, so erscheint es Wolff völlig ungerechtfertigt, diesem Umstande eine so weittragende Wichtigkeit beizumessen, als dies von vielen Seiten geschehen, indem einmal es sich zunächst um Spuren des erwähnten Nitrites handelt, dessen quantitative Bestimmung bis jetzt noch nicht gelungen ist, andererseits die festgestellte Thatsache, dass — wenigstens in unserem Klima und bei dem hier üblichen landwirthschaftlichen Betriebe — bei gewissen Pflanzen eine besondere stärkere Versorgung mit aufnehmbarem Stickstoff vorzugsweise lohnend und daher wirthschaftlich nothwendig ist, wenig durch die Frage berührt wird, wie gross oder wie klein die Menge des allen Pflanzen ohne unser Zuthun aus der Atmosphäre zufliessenden assimilirbaren Stickstoff's sein möge.

Ueber die Entstehung des Nebels.

Ueber die Entstehung des Nebels hat Berger**) Beobachtungen angestellt, aus denen er zu den nachstehenden Folgerungen gelangt:

Zur Bildung von Nebel ist Luft nothwendig, und in dieser eine Temperatur-Differenz oder Temperatur-Erniedrigung. Zur Bildung eines längere Zeit bestehenden — also nicht fallenden Nebels — ist nothwendig, dass eine hinreichend gesättigte Luftmasse eine niedrigere Temperatur habe, als der Boden unter ihr; es werden hierbei die herabsteigenden kälteren Luftmassen erwärmt und zum Wiederaufsteigen geeignet, die

*) Landwirthsch. Zeitung für Nord- und Mittel-Deutschland. 1863. S. 6, 7, 8.

**) Annalen der Phys. und Chemie. CXVIII. 456.

im kalten Strome gebildeten Dunstkörperchen somit durch denselben ebenfalls abwärts geführt, und durch den warmen wieder emporgerissen und aufgelöst. Von einem Schweben, als einem ruhigen Verhalten der Dunstkörperchen in der Luft, könne keine Rede sein. Fallende Nebel dagegen entstehen, wenn die Erdoberfläche kälter als die überstehende gesättigte Luftmasse ist; es wird keine Erwärmung, und mithin kein Wiederaufsteigen der herabgesunkenen Luft stattfinden; die Dunstkörperchen werden niederfallen, aber nicht wieder emporsteigen.

Rücksichtlich des Wesens des Nebels ist Berger der Ansicht, dass die Dunstkörperchen aus einem wässrigen Kern mit elastischer Hülle bestehen.

Verhältniss der Gewitter.

Die Gewitter einer Gegend stehen nach Nowak im geraden Verhältniss zur Häufigkeit und Mächtigkeit der Quellen derselben. Gewitter zur ungewönlichen Zeit haben ihren Grund in mancherlei zeitweiligen Störungen des Wasserdampfprozesses.

Näheres im Sitzungsbericht der Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu Prag 1862. I. 78.

Entstehung des Hagels.

Mohr stellt über die Entstehung des Hagels eine neue Theorie auf. Er meint, da Kälte beim Hagel auftrete, wo doch alle bei demselben vorkommenden Erscheinungen (Reibung, Blitz u. s. w.) Wärme erzeugen, so müsse sie ausser diesen Erscheinungen und nicht mit ihnen in Verbindung stehend vorhanden sein.

So lange man glaubte der Thau macht kalt, war er ein unerklärtes Phänomen. Wells kehrte bekanntlich den Satz um, und das Problem war gelöst — Mohr thut dasselbe in Rücksicht des Hagels.

Ueber meteorologische Beobachtungen.

Ueber den Weg, meteorologische Beobachtungen anzustellen, theilt Möhl seine Ansichten bei Gelegenheit der Veröffentlichung seiner meteorologischen Betrachtungen mit. Wir entnehmen da Folgendes.*)

Die Meteorologie hat sich bis jetzt vergebens bemüht, allgemeine Regeln aufzustellen, auf welche Phänomene diese oder jene Witterung folgen solle. Allein von der Voraussetzung geleitet, der Mond sei der Wetterregulator, wurden auch alle Erscheinungen mit dessen Stellung gegen Erde und Sonne in Verbindung gebracht Dass diese Voraussetzung nun durchaus irrig ist, hat nicht allein der Stand der heutigen Physik zur Genüge bewiesen, sondern auch jeder, welcher meteorologische Journale führt, wird leicht die Ueberzeugung davon gewinnen. Als annehmbare Vorzeichen des allgemeinen Charakters der

*) Näheres Landwirthsch. Zeitschrift für Kurhessen 1863.

Witterung dagegen dienen ohne Wiederrede diejenigen Gestaltungen desselben, welche in die Zeiten der Sonnenwendepunkte fallen, wie sich aus dem Einflusse der hierdurch bewirkten Luftströmungen und tropischen Regen leicht erklären lässt. In der Regel pflegt das Wetter zur Zeit der Solstitien und Aequinoctien einen bestimmten Charakter anzunehmen und dann auch im Ganzen beizubehalten, worauf sich die an gewisse Tage geknüpten Prophezeihungen (die sogenannten Bauernregeln) gründen.

Zunächst ist es der Wind, welcher auf den Körper wirkt. Ist er trocken, so wird er die Verdunstung des Körpers beschleunigen und die Dünste fortführen, ist er feucht, d. h. hat er eine Menge Wasserdampf vom entfernten Meere herbeigeführt und in der Luft vertheilt, so wird auch selbst bei heftigem Winde die Luft durch Mehraufnahme von Wasserdampf nicht im Stande sein, das Transpiriren des Körpers so zu befördern, wie es für das Wohlbehagen nöthig ist, am allerwenigsten bei hohem Wärmegrade oder gar elektrischer Anhäufung. Im Gegentheile, bei der gehörigen Abkühlung, wird sich ein Theil des Dampfgehaltes der Luft zu Wasser etc. verdichten und niederfallen. Diese und dergleichen Erscheinungen fühlt der Mensch schon vorher und der Erfahrene deutet sie schon vorher richtig und sagt sie deshalb voraus. Aber nicht bloss, was er an seinem Körper fühlt, sondern auch was er von früh Morgens bis spät Abends in der Atmosphäre sieht, muss der richtigen Beurtheilung der Witterung zu Hülfe kommen. Barometer, Thermometer und Psychrometer sind es, welche sorgfältig beobachtet werden müssen, wenn es je gelingen soll, den wissenschaftlichen Zusammenhang in den Witterungsveränderungen aufzufinden. Dabei muss die Richtung des Windes an guten Wetterfahnen, der Zug der Wolken, die Stärke des Windes, die Beschaffenheit der Atmosphäre, der Wolkencharakter, alle Arten von Niederschlägen beobachtet und womöglich gemessen werden. Einstweilen haben nun diese Beobachtungen den unverkennbaren Werth, dass, wenn man die jetzige oder stattgehabte Witterung als Ursache für die an der Vegetation etc. später zu beobachtende Wirkung betrachtet, man durch sorgfältige Aufzeichnung der Witterungsverhältnisse auf die richtigen Ursachen nothwendig aufmerksam gemacht und geführt wird. Nur wer den vorhergehenden und nächstfolgenden Stand mit dem gegenwärtigen vergleicht, also den Gang des Barometers beobachtet, wird Nutzen daraus ziehn. Ganz allgemeine Regeln, wonach man aus den Barometerschwankungen auf die Veränderung des Wetters schliessen kann, lassen sich nicht angeben. Sie müssen aus langjährigen Beobachtungen abstrahirt werden. Oft steigt vor und während des Regens das Barometer und heiteres Wetter ist bei seinem niedrigsten Stande, je nachdem die herrschenden Luftströmungen sind. Als allgemeine Regel lässt sich nur folgendes annehmen: Je anhaltender die regelmässigen Schwankungen beim mittleren Stande oder über demselben sich zeigen, also wenn das Quecksilber des Morgens nach 9 Uhr steigt, am Mittag etwas sinkt und am Abend seine Höhe wieder erreicht, oder ihr nahe kommt, vorzüglich aber, wenn es nach einem geringen Sinken während der Nacht oder

frühen Morgens, dann gegen 10 Uhr etwa nicht hinter dem Stande des vorigen Tages zurückbleibt, ist dauernd gutes Wetter zu erwarten. Ueberhaupt ist das Steigen des Barometers vom Abend bis zum andern Morgen ein sicheres Zeichen bevorstehenden heiteren Wetters. Als ein Vorzeichen sehr veränderlicher Witterung kann man es ansehen, wenn ein wiederholtes Steigen während des Tages mit einem Sinken während der Nacht verbunden ist und wenn die Grösse des letzteren die des ersteren übertrifft. Endlich deuten schnelle Wechsel auf veränderliche, geringe auf beständige Witterung. —

Werth telegraphischer Wetterberichte.

Ueber den Werth telegraphischer Wetterberichte für die Landwirthschaft und den hierauf basirenden Mecklenburger Erntewetterverein haben wir im vergangenen Jahre berichtet (V. Jahresbericht, S. 54). Es hat nun dieser Verein seinen ersten Bericht, vom Vereinsvorstand John herausgegeben, erscheinen lassen (Mecklenburger Annalen 1862 S. 390.) Wir müssen demselben leider entnehmen, dass die Betheiligung an dem Vereine eine eben nicht sehr rege war. Ob dieser Verein in der That seinem Zwecke entsprechen wird, lässt sich nicht voraussehen, und führen wir zur Orientirung hier die wichtigsten Punkte des Gutachtens von Dove*) in dieser Beziehung an:

„Unter allen atmosphärischen Erscheinungen zeigen die Niederschläge in Form von Regen, Graupel, Hagel und Schnee am meisten einen lokalen Charakter, wie schon in der Bezeichnung Strichregen im Gegensatze zu Landregen angedeutet ist. Aus Untersuchungen hat sich ergeben, dass die im südlichen Europa vorherrschenden Winterregen mit einem Maximum derselben zu Anfang und Ende dieser Regenzeit, im Herbste und Frühlinge also, nördlich von den Alpen sich in das ganze Jahr umfassende zeitweise Niederschläge mit einem Maximum, im Sommer, verwandeln, bei uns also eine eigentlich permanent regenlose Zeit nicht vorkommt. Unsere relativ trockenste Zeit ist der März bei mit hohem Barometer verbundenen Ostwinden, so wie der September, die günstigste Reisezeit für unsere Gegenden. Die vorwaltenden Regen fallen bei uns von Ende Juni, den Juli hindurch bis in den August hinein und beeinträchtigen auf diese Weise oft die Ernte, während das trockene Frühjahr umgekehrt häufig der Entwickelung der Vegetation verderblich wird. In England hingegen fällt das meiste Wasser, bei ziemlich gleichförmiger Verbreitung der Niederschläge durch das ganze Jahr hindurch, im Herbste. Man sieht daraus, dass in Beziehung auf den Regen wir es mit verschiedenen Witterungs-Systemen zu thun haben, und dass nur bei Berücksichtigung derselben telegraphische Nachrichten aus einem Gebiete für das andere eine Bedeutung haben können, indem

*) Gutachten über telegraphische Wetterberichte. (Annalen der Landwirthschaft in Preussen 1862. 434.)

die Voraussetzung kommender identischer Verhältnisse in bestimmten Fällen als vollkommen unbegründet zurückgewiesen werden muss.

Der Grund dieser verschiedenen Witterungssysteme liegt darin, dass die in der Nähe des Aequators aufsteigende feuchte, warme Luft in den höheren Regionen den Polen zufliesst und sich allmählig herabsenkend den Boden berührt, an welcher Stelle sie hauptsächlich und dann noch weiter am Boden fortströmend, an anderen Stellen ihren Wasserdampf als Regen allmählich verliert. Mit der in der jährlichen Periode sich ändernden Stelle des Aufsteigens der erwärmten Luft ändert sich auch dem entsprechend die Stelle des Herabkommens. Im Winter, in welchem die Sonne im südlichen Zeichen verweilt, findet dies Herabkommen in Nord-Afrika statt, im Frühlinge und Herbste in Südeuropa, im Sommer endlich überstaut die obere Luft den hohen Wall der Alpen und kommt erst in Deutschland mit dem Boden in Berührung. Hier treffen diese herabkommenden oberen von S.-W. her wehenden Winde mit den kalten Nordwestwinden zusammen, welche vorwaltend im Sommer von dem dann kühleren atlantischen Ozeane nach dem wärmeren europäischen Festlande wehen. Daraus folgt unmittelbar, dass im Späthfrühlinge die Regen von S.-W. nach N.-O. heraufrücken, zur Zeit der Aussaat also Nachrichten von Italien vorzugsweise für unsere Gegenden von Interesse sind, während sie im Spätherbste hingegen von N.-O. nach S.-W. hin sich zurückziehen, wodurch also Nachrichten von dort von geringer Bedeutung sind. Im Sommer sind es hingegen die in den warmen Südweststrom einfallenden kalten Nordwestwinde, welche im ersten Zusammentreffen in der Regel ein starkes Gewitter erzeugen, das sich dann, möglicherweise in Landregen mit starker Abkühlung verwandelt. Gewöhnlich aber tritt der Landregen nicht als ein ununterbrochener auf, sondern indem S.-W. und N.-W.-Winde häufig mit einander abwechseln, als eine Reihenfolge einzelner Regengüsse, während deren Dauer das Barometer im fortwährenden Auf- und Abschwenken oscillirt, je nachdem für eine kurze Zeit der N.-W.-Wind die Oberhand gewinnt, oder wiederum durch den S.-W.-Wind verdrängt wird. In welcher Ausdehnung dies stattfindet, hängt davon ab, wie breit der einfallende Südweststrom ist, und wie weit er in das Innere des Kontinents vordringt. Jenes bestimmt die Ausdehnung der Erscheinung von S.-W. nach N.-O. hin, dieses die Breite des Striches von N.-W. nach S.-O. hin. Um diese Zeit sind daher Nachrichten aus England und Holland von Interesse, aber die eigentliche sichere ist hier das Barometer, welches stets den einfallenden südlichen Strom durch ein Sinken ankündigt. Diese Anzeichen des Barometers sind aber nur verständlich, wenn man beobachtet, nicht sowohl wie hoch das Barometer steht, sondern ob es im Steigen oder Fallen begriffen. Da nämlich der Wärmeunterschied der Luftströme im Sommer geringer als im Winter ist, so sind die Schwankungen des den Druck der kalten oder warmen Luft angebenden Barometers auch im Sommer viel kleiner, als im Winter. Die Fälle, in welchen (bei schnell steigendem Barometer) ein sehr hoher Barometerstand eintritt, gehören vorzugsweise dem Winter an, wenn

gerade einander entgegen wehende Winde einander stauen und dann nach dem hohen Barometerstande mit Nebel unmittelbar starke Niederschläge mit südlichen Winden, oder starker Schnee mit nördlichen eintreten. Diese haben für Ernte und Aussaat daher geringere Bedeutung als für die Schifffahrt."

Dove ist nicht im Stande, jetzt schon irgend ein bestimmtes Urtheil abzugeben, in welchem Sinne die Mittheilungen über die Richtung einfallender Ströme einzurichten sind. „Jedenfalls können vereinzelte Mittheilungen eines irgendwo beobachteten Niederschlages nur in vereinzelten Fällen von Nutzen sein. Ueberhaupt müsste bei solchen Mittheilungen das Verhalten des Barometers und die Windesrichtung mit telegraphirt werden, weil man erst dadurch wenigstens zu vermuthen vermag, ob man es mit einer lokalen Erscheinung oder einem universellen Phänomen zu thun habe. Viel könnte in dieser Beziehung schon geschehen, wenn in den einzelnen Provinzen der Verlauf der Witterungserscheinungen, besonders der barometrischen Schwankungen, mehr von den Landwirthen beachtet würde, als dies bisher geschieht. Das preussische Beobachtungssystem umfasst mit den deutschen Landen, die sich, daran angeschlossen haben, Hannover, Oldenburg, Mecklenburg, Hollstein, Hessen-Darmstadt etc. ungefähr 70 Stationen. Es würde für eine geringe, den Beobachtern zu zahlende Renumeration sich leicht einrichten lassen, dass die täglich angestellten Beobachtungen in Kreisblättern und Provinzialzeitungen dem grösseren landwirthschaftlichen Publikum sogleich bekannt gemacht würden, denn das Barometer ist, wenn man seine Bewegungen zu deuten weiss, ein Telegraph, welcher keiner Leitungslinie bedarf. Dies soll keineswegs telegraphische Mittheilungen als nutzlos bezeichnen, aber fruchtbringend können die letzteren nur sein, wenn sie nicht auf einzelne Mittheilungen ungewöhnlicher Niederschläge an einer bestimmten Stelle sich beschränken. Ueberhaupt muss gewusst sein, welches der naturgemässe Verlauf an einer Stelle ist, um einen Rückschluss auf den an einer andern Stelle zu machen. Es möge mir schliesslich gestattet sein, dies durch ein bestimmtes Beispiel zu erhärten. Im November 1855 fielen in Karpola in Dalmatien 161,8 Linien Regen, in Ragusa 120,5, in Valona 112, in St. Magdalena bei Idria 146, in Laibach 107, ebenso im hochgelegenen St. Maria am Stilfer Joch. Von diesen heftigen Niederschlägen am Südabhange der Alpen finden wir im nördlichen Deutschland keine Spur. Nach einem Nachsommer von wunderbarer Schönheit, Ende October, war auch im November nur die Hälfte des gewöhnlichen Regens gefallen, in Prag sehen wir 6 Linien, eben so viel in Krakau, in Lemberg noch nicht 3. Man sieht daraus, dass, wenn die herabkommenden Ströme an einer bestimmten Stelle ihren Wasserdampf in ungeheuren Niederschlägen verlieren, der darauf zu gründende Schluss nicht der ist, dass dies nothwendig auch in anderen Gegenden nachträglich eintreten müsse, sondern dass umgekehrt das Material an einer bestimmten Stelle sich so erschöpft hat, dass für andere Gegenden dasselbe fehlt. Mit welcher Form man es in einem bestimmten Falle zu thun habe, lässt sich daher nur ermitteln, wenn von einem

grösseren Beobachtungsgebiete die Data vorliegen. Meiner Ansicht nach muss daher eine solche Einrichtung von einem allgemeinem Gesichtspunkte aufgefasst werden. Es muss ein allgemeines System der Mittheilungen gegründet werden, welches dauernd den Ueberblick über ein grosses Gebiet zu erhalten gestattet." Wir haben noch mitzutheilen, dass Krocker zu Oppeln am 22. November 1862 einen Vortrag über denselben Gegenstand gehalten. Ferner enthält das Journal d'agriculture pratique 1862 II. 602 einen Aufsatz (Météorologie Télegraphique) von Zürcher über denselben Gegenstand.

Meteorologische Stationen zu forstlichen Zwecken.

Meteorologische Stationen zu forstlichen Zwecken sind an vier Orten des Königreiches Sachsen auf Antrag des von Berg und Blase mit Zugrundelegung eines Gutachtens von Krutsch eingerichtet. Es wird Rücksicht genommen auf: Temperatur, Windrichtung, Bewölkung des Himmels, Niederschläge. (Jahrbuch der königl. sächs. Akademie zu Tharand VIII, 72.)

Mohr stellt eine neue Theorie des Hagels auf und sieht die beim Hagel auftretenden elektrischen Erscheinungen als Folge und nicht als Ursache des Hagels an. (Ann. der Physik und Chemie 1862. S. 89.)

Ursachen des Wetterwechsels.

Die Ursachen des Wechsels der Witterung oder die Störungen im normalen Gange der Wärme findet Witte in den Faktoren, welche die Fluthungen des Ozeans bewirken. (Zeitschrift f. d. ges. Naturwissenschaften XXI, 401.

Rückblick.

Ziemlich das meiste Interesse beansprucht wohl das Bestreben, sich vor eintretendem schlechtem Wetter mit Hilfe des Telegraphen benachrichtigen zu lassen, zu welchem Zwecke sich ein eigener Verein in Mecklenburg gebildet. (Vergl. letzten Jahrgang S. 54.) Es hat, wie mitgetheilt, dieser Verein seinen ersten Bericht erscheinen lassen, aus dem wir aber über das Sein oder Nichtsein des Erntewettervereins noch nicht aburtheilen können, um so weniger, da die Betheiligung an demselben noch keine so allgemeine geworden, als es nöthig und zu wünschen wäre. Wir von unserem Standpunkte aus wünschen diesem Vereine im Interesse der Landwirthschaft das beste Gedeihen und können nicht umhin, diejenigen Persönlichkeiten namhaft zu machen, die sich um diesen Verein besondere Verdienste erworben haben; diese sind Beyrich zu Neu-Schlön; John, Redakteur der Mecklenburger Annalen; Krüger und Dove. Letzterer hat überhaupt festgestellt, was man von solchen telegraphischen Wetterberichten zu hoffen hat für die Landwirthschaft. Es werden zwar die etwas zu sanguinischen Hoffnungen hierdurch herabgestimmt, zugleich aber die gänzliche Unmöglichkeit eines derartigen Vereins keinesfalls ausgesprochen und es bleibt zu hoffen, dass telegraphische Wetterberichte dem landwirthschaftlichen Betrieb eben so nützlich werden können, wie der Schifffahrt; denn sobald man auf dem meteorologischen Departement der Admiralität in England Anzeichen vom Sturme

beobachtet, wird dies sogleich nach allen Aussenhäfen telegraphirt, um Schiffe vor dem Auslaufen zu warnen. Eben so sollte dem Landwirth der Telegraph Nachricht über eine kommende Regenperiode aus dem Westen bringen — das ist das Ideal: Dove hat dies, wie mitgetheilt, auf die Möglichkeit zurückgeführt. Für solche Wetterberichte aus dem Westen — dem Wetterwinkel — hat auch Krocker im landwirthschaftlichen Verein zu Oppeln das Wort ergriffen. Er hält diese westlichen Mittheilungen vorzugsweise als eine Ergänzung lokaler Beobachtungen; sie sind ein „Pass auf" für die Landwirthe und Rath, auf der Huth zu sein. Auch Zürcher im vortrefflichen „Journal d'agriculture pratique" behandelt diesen Gegenstand, macht aber aufmerksam, dass, wenn solche Wetterberichte aus dem Westen nicht mehr Schaden als Nutzen bringen sollen, sie von Männern, mit nöthigen Kenntnissen in der Meteorologie ausgestattet ausgehen müssen. H. Möhl brachte Erläuterungen seiner Resultate meteorologischer Beobachtungen, die sich auf den Weg der meteorologischen Beobachtung beziehen. Er spricht da dem Monde den Einfluss auf die Erscheinungen unserer Atmosphäre ab, meint aber als annehmbares Vorzeichen des allgemeinen Charakters der Witterung dienen ohne Widerrede diejenigen Gestaltungen desselben, welche in die Zeit der Sonnenwende fallen. Schliesslich folgt eine Beschreibung der Beobachtungen zu Kassel und Möhl erbietet sich den Landwirthen, welche das Barometer beobachten, die nöthig werdenden Berechnungen wegen des mittleren Standes durchzuführen. Ursachen des Witterungswechsels findet Witte in den Faktoren, welche die Fluthungen des Meeres bewirken. Was Witterungs-Beobachtungen anbelangt, so wurden in Sachsen zu forstlichen Zwecken vier Stationen eingerichtet. Meteorologische Beobachtungen sind an der Station Dahme für 1862 unternommen (VI. Bericht, S. 99). Auf das Weitere Derartige verweisen wir auf das im V. Jahrgang des Jahresberichtes S. 56 Mitgetheilte.

Ueber die Entstehung des Nebels theilte uns Berger seine Beobachtungen und Mohr seine Ansichten über die Entstehung des Hagels mit. Was die Bestandtheile der Luft betrifft, veröffentlichte Bohlig seine Versuche über das salpetersaure Ammoniak in derselben, welches immer in normaler Luft vorhanden ist, und überall entsteht, wo Ozon mit atmosphärischer Luft zusammentrifft. Th. O. G. Wolff unterzieht die Arbeit Bohlig's einer Kritik. Lamont machte Mittheilungen über die Dalton'sche Dampftheorie in ihrer Anwendung auf den Wasserdampf der Atmosphäre. Ueber die Oxydation der in der Luft enthaltenen Kohlenstoff-Verbindungen theilt V. H. Karsten Untersuchungen mit. (Poggendorff's Annalen 109, 346.)

Literatur.

Klimatographische Uebersicht der Erde. Mit einem Appendix und 3 Karten. Von A. Mühry. Leipzig 1863. F. Winter.

Météorologie d'Aristote traduite pour la première fois et accompagnée de notes perpétuelles avec le petit traité apocryphe du monde par J. Barthélmy St. Hilaire. Paris 1863.

Verlauf der Witterung in den letzten 21 Jahren 1842—1863 zu Salzburg von Fr. J. N. Woldrich. Salzburg 1863.

The Weather Kook: A Mannual of Practical Meteorology By Bear-Admiral Fitz Roy. London: Longman & Co. 1863.

„Quarterly Report of the Meteorological Society of Scotland" for the Quarter ending goth. June 1863.



Die Pflanze.

Nähere Pflanzen-Bestandtheile und Aschen-Analysen.

Zusammensetzung des Strohes.

Augustus Völker lieferte uns eine sehr eingehende Untersuchung über die Zusammensetzung des Strohes. Obwohl das Hauptinteresse und der Zweck dieser Arbeit in der Bestimmung des Nahrungswerthes der verschiedenen Stroharten zu suchen ist, so theilen wir demungeachtet, da diese Untersuchung auch für uns Interesse hat, die Hauptresultate in nachfolgender Tabelle mit, verweisend auf das Nähere in dem Originalwerke.*)

*) Ueber Zusammensetzung und den Nahrungswerth des Strohes von Dr. A. Völker. Deutsch von J. Holzendorf, Berlin 1863.

100 Gewichtstheile von

enthielten:	Gut geerntetem Weizen-Stroh.	Weizenstroh reif.	Weizenstroh überreif.	Weizen-stoppeln.	Gerste-Stroh, todtreif.	Gerste-Stroh unreif.	Hafer-Stroh reif.	Hafer-Stroh unreif.	Hafer-Stroh überreif.	Erbsen-Stroh.	Bohnen-Stroh.
Wasser	13,33	8,14	9,17	17,66	15,20	17,50	46,64	77,14	35,20	16,02	19,40
Oel	1,74	1,10	0,65	0,42	1,36	1,17	0,67	0,43	0,97	2,34	1,02
Eiweiss und andere lösliche Proteïnstoffe	1,28	0,50	0,06	2,94	0,68	5,37	1,67	1,50	1,00	2,96	1,51
Zucker, Schleim, Extraktivstoffe etc. löslich im Wasser	4,26	6,28	3,46	5,01	2,24	71,44	6,72	4,36	2,45	8,32	4,18
Verdauliche Faser u. s. w.	19,40	—	—	—	5,97	—	19,17	7,17	21,41	16,74	2,75
Löslichen unorganischen Stoff	1,13	1,99	1,29	2,93*)	2,88	4,52†)	2,30	1,57	1,75	2,72	2,31
Unlöslichen Proteïnstoff	1,65	1,62	2,06	—	3,75	—	0,93	0,81	1,81	5,90	1,85
Unverdauliche Holzfaser	54,13	79,31	82,26	71,04	66,54	—	20,18	6,76	32,26	42,79	65,58
Unlöslichen unorganischen Stoff	3,08	1,06	1,05	—	1,38	—	1,72	0,26	3,15	2,21	1,40
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

*) Löslich und unlöslich. †) Löslich und unlöslich.

Dietrich*) bestimmte in verschiedenen Rübensorten die näheren Pflanzen-Bestandtheile. Es ergaben sich die folgenden Resultate:

Zusammensetzung verschiedener Rübensorten.

*) Jahresbericht von Heidau. S. 102.

	Gewicht der Rübe.	Wasser.	Proteïnstoffe.	Rohrzucker.	Trauben-zucker.	Pektinstoffe.	Fettes Oel.	Holzfaser.	Mineralstoffe.	Trocken-substanz.
Rothe lange Runkelrübe	2,28	84,20	1,14	12,32				1,21	1,13	15,8
Rothe runde Oberndörfer Rübe	1,65	86,70	1,16	10,02				1,05	1,07	13,3
" " " "	1,10	78,40	1,50	16,70				1,70	1,70	21,6
Gelbe " " "	1,65	86,00	1,17	11,05				0,73	1,05	14,0
" " " "	0,80	75,40	1,95	18,00				2,20	2,45	24,6
" " " "	1,60	85,05	1,28	9,48	1,08	1,35	0,09	0,90	0,77	14,95
Steiger'sche Runkelrübe	2,23	88,45	1,69	5,44	0,23	2,18	0,08	1,03	0,90	11,55
Koppe's Zucker-Futterrübe	1,76	83,95	0,92	10,56	—	1,70	0,11	1,81	0,95	16,05
" " "	1,00	82,29	0,88	11,04	—	3,25	0,10	1,54	0,90	17,71
" " "	0,37	81,88	0,81	12,58	—	2,51	0,09	1,30	0,83	18,12
Riesenmöhre,	0,65	85,30	0,66	11,90				1,03	1,11	14,70
"	1,59	88,64	0,62	4,04		4,21	0,24	1,30	0,95	11,36
"	0,72	86,04	0,69	5,31		4,62	0,26	2,00	1,08	13,96
"	0,30	86,91	0,58	7,03		2,47	0,24	1,79	0,98	13,09
"	0,50	84,00	1,25	4,16	4,94	2,93	0,24	1,28	1,20	16,00
Grünköpfige rothfleckige Futtermöhre	0,60	84,14	1,24	6,60	2,95	2,01	0,29	1,58	1,19	15,86
" gelbfleckige "	0,40	80,54	1,46	3,99	8,09	2,33	0,23	2,01	1,35	19,46
Runkelrüben-Blätter		90,00	1,41	5,97				0,97	1,65	—
Riesenmöhren-Blätter		76,50	3,82	12,92				3,45	3,31	—

Eine Zusammenstellung von Analysen der Rüben und deren Blätter findet sich in Grouven's: Vorträge über Agricultur-Chemie. 1. Aufl. S. 416—418. Ferner finden sich derartige Analysen in den vorhergehenden Jahresberichten.

Zusammensetzung des Riesenspörgels.

Dietrich*) lieferte die Untersuchung von Riesenspörgel (Rigaer Riesenspörgel). Es ergaben sich die folgenden Resultate bei der Pflanze nach beendigter Blüthe:

	in frischem Zustande.
Eiweis	0,444 Proc.
Gummi (in Zucker überführbar)	0,837 „
Andere, in Wasser lösliche stickstofffreie Stoffe	1,754 „
in Wasser unlösliche stickstofffreie Stoffe	5,150 „
Fett	0,434 „
fernere Proteïnstoffe	1,098 „
Holzfaser	3,548 „
Mineralstoffe	1,734 „
Wasser	85,000 „
	100,000 Proc.

Zusammensetzung der Espen-, Eichen- und Akazien-Blätter.

Robert Hoffmann**) untersuchte die Blätter von Espen, Eichen und Akazien.

Es enthielten 100 Gewichtstheile im trockenen Zustande:

	Blätter von		
	Espen	Eichen	Akazien.
Wasser	5,00	5,00	6,00
Zellstoff	16,32	14,21	14,41
Anderweitige organ. stickstofffreie Stoffe.	62,47	66,76	68,17
Stickstoffhaltige Stoffe	12,21	6,02	8,42
Mineralstoffe	4,00	8,01	3,00
	100,00	100,00	100,00

Es ist zu bedauern, dass über die Blätter nichts Näheres vom Einsender angegeben wurde, indem voraussichtlich das Alter der Bäume hier wesentlichen Einfluss nehmen muss.

Zusammensetzung des Oelsamens.

Robert Hoffmann***) lieferte eine Untersuchung der wichtigsten Oelsamen, welche sämmtlich auf einer Feldfläche bei gleicher Behandlung gezogen wurden. Der Boden ist ein kalkhaltiger Lehmboden mit Lettenuntergrund.

Es sind folgende Oelsamen einer Untersuchung unterzogen worden: Leindotter, Mohn, Biwitz, Sommerraps, Winterraps, Senfsamen, Sommersamen, Sommer-Awehl, Oelrettig, Sonnenblumen (Kerne), Lein. Vorfrucht war Winterweizen mit Dung; die Düngung war bei sämmtlichen Oelfrüchten eine gleiche, und zwar 20 Zentner Stalldünger auf 200□ Klafter. Ackerung 12 Zoll tief. Die Saat war Drillsaat von 6 Zoll.

*) I. Bericht von Heidau. S. 115.

**) Zentralblatt für gesammte Landeskultur 1863. S. 265.

***) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. V. 189.

Bei der Untersuchung wurden bestimmt: Das absolute und spezifische Gewicht, Wasser, Oel, Proteïnstoffe, Mineralstoffe.

Die Untersuchungs-Resultate sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Spezifisches und absolutes Gewicht des lufttrockenen Samens:

	Lein.	Senfsamen.	Oelrettig.	Awehl.	Sonnenblumen. Körner mit Schalen.	Sonnenblumen. Körner.	Winterraps.	Sommerraps.	Biwitz.	Mohn.	Leindotter.
Spezifisches Gewicht . . .	1,000	1,000	1,005	1,000	—	1,000	1,150	1,000	0,937	0,713	1,058
Absolutes Gewicht von 100 Samen	Gramm 0,400	Gramm 0,421	Gramm 1,280	Gramm 0,200	Gramm 5,760	Gramm 3,000	Gramm 0,360	Gramm 0,200	Gramm 0,240	Gramm 0,050	Gramm 4,000

100 Gewichtstheile des frischen Samens enthielten:

	Lein.	Sonnenblumen. (Kerne.)	Oelrettig.	Awehl.	Senfsamen.	Winterraps.	Sommerraps.	Biwitz.	Mohn.	Leindotter.
Wasser	9,400	3,250	7,500	6,500	7,500	8,500	4,500	7,000	8,000	10,000
Stickstoffhaltige* organische Stoffe	24,794	17,711	18,590	12,780	18,591	19,477	20,363	11,514	13,938	18,591
Oel	26,180	38,400	30,200	40,200	26,200	35,200	48,400	41,800	48,400	31,800
Anderweitige stickstofffreie Stoffe	33,226	35,639	40,210	37,020	43,709	32,823	23,237	34,936	21,912	35,109
Mineralstoffe . .	6,400	5,000	3,500	3,500	4,000	4,000	3,500	4,750	7,750	4,500
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
* Mit Stickstoff .	3,917	2,798	2,937	2,019	2,937	3,077	3,217	1,819	2,518	2,937

Oelgehalt der Sonnenblumen-Samen mit Schalen 21,000.

Oelgehalt von Oelsamen.

Auch Berjot*) untersuchte mehrere Oelsamen. Die untersuchten Oelsamen enthielten:

	Oel
Gewöhnlicher Raps von Quettehou (Manche-Dep.)	45 pCt.
" " " Havre bezogen	44 "
Schirmraps von Neubourg (Manche)	44 "
Gewöhnlicher von Neubourg (Eure)	43 "
" " Seine Inférieure Dep.	42 "
" " Côtes du Nord	40 "
Rother indischer Raps	40 "
Weisser " "	40 "
Leinsaat (Manche)	34 "
Weisser Mohn (Calvados)	46 "
Mohn (Dep. du Nord)	50 "
Erdnuss	38 "
Sesam	53 "
Weisser Senf	30 "
Schwarzer Senf	29 "
Hanf	28 "
Leindotter	35 "
Wassermelonensamen	36 "
Sinapis arvensis	15—42 "
Orangensamen	40 "
Coloquintensamen	16 "
Kirschkerne	42 "
Mandeln	40 "
Kartoffelsamen	25 "
Kreuzdornsamen	16 "
Johannisbeerensamen	26 "
Bucheckern	24 "

Stärkemehlgehalt verschiedener Kartoffelsorten.

Robert Hoffmann**) untersuchte Kartoffelsorten, die von Originalkartoffeln, welche die österreichische Fregatte Novara aus Amerika mitgebracht hatte, gezogen waren, auf ihren Stärkemehlgehalt. Zum Vergleich wurden auch noch 5 einheimische Kartoffelsorten angebaut und untersucht. Nehmen wir die Durchschnittszahlen von je 4—5 Untersuchungen bei jeder einzelnen Kartoffelsorte, so ergiebt sich, nach dem Stärkemehlgehalt geordnet, die folgende Reihe. Bei den amerikanischen Kartoffeln

Early Worcester	24,5 pCt.
Amerikanische blaue Kartoffeln	23,85 "
Champion	23,52 "

*) Journal de la soc. central. d'agric. de Belgique. 1863. p. 71.

**) Landwirthsch. Zentralblatt. 1863. S. 41.

Scotseh Grey	22,78 pCt.
Rohan	22,05 „
Carter	21,51 „
Orange	19,89 „
Mac Grahey	19,89 „
Improoved Mercer	19,65 „
Round Pinkeye	19,65 „
Amerikanische 6 Wochenkartoffeln	19,77 „
Red Mercer	19,17 „
Moris white	18,70 „
Ohne Namen	18,46 „
Mexican	18,23 „
Nutmey (Muscatnuss)	17,83 „
Black Mercer	17,52 „
White Kidney (Weise Nierenkartoffeln) . .	17,52 „
Lady Finger (Damenfinger)	17,28 „
Marocco (Maroccaner Kartoffeln)	16,58 „
Varietät aus dem Samen gezogen	16,35 „
Mouse nose (Mausnase)	15,88 „
Black Kidney	I5,88 „
White Mercer	14,40 „
Pond Lily	14,40 „

Bei den einheimischen: Zwiebelkartoffeln 24,90 pCt., Tovereigns aus Ungarn 22 pCt., Braunschweiger Frühkartoffeln, Hamburger Frühkartoffeln 19,17 pCt. und Holländische Frühkartoffeln 18,7 pCt.

Es findet sich bei dieser Untersuchung nebstdem: das absolute und spezifische Gewicht und die Trockensubstanz, wie der Ertrag, ausser Beschaffenheit und Genussfähigkeit bei den einzelnen Kartoffelsorten, angegeben, auf welche Analysen wir auf die Original-Abhandlung verweisen.

Stärkegehalt verschiedener Kartoffelsorten.

Dietrich untersuchte ebenfalls eine Reihe von Kartoffelsorten auf ihren Stärkemehlgehalt.*) Wir geben die verschiedenen Kartoffelsorten nach abnehmendem Stärkemehlgehalt in nachfolgender Reihe.

Ort des Anbaues.	Namen der Kartoffelsorten.	Procentischer Gehalt an Stärkemehl.
Marxhausen	Sächsische Zwiebelkartoffel, aus kranken Knollen gezogen	25
Hanau . . .	Rothe holländische Kartoffel	$24^3/_4$
Marxhausen	Sächsische Zwiebelkartoffel	$24^1/_2$
„	Weissfleischige Zwiebelkartoffel aus Magdeburg	$23^1/_2$

*) Erster Bericht von Heidau. S. 95.

Ort des Anbaues.	Namen der Kartoffelsorten.	Procentischer Gehalt an Stärkemehl.
Marxhausen .	Rothe holländische Kartoffel	23
Gemünden . .	Sächsische Zwiebelkartoffel	22¼
Ober-Weimar .	Rothe holländische Kartoffel	22
Heidau . . .	Sächsische Zwiebelkartoffel	21¾
Hanau . . .	do. do.	21¾
Coverden . .	Aus Wyk, Insel Föhr	21¼
Ober-Weimar .	Sächsische Zwiebelkartoffel	21¼
Wilhelmshöhe	do. do.	21¼
do.	Rothe holländische Kartoffel	21¼
Marxhausen .	Netzkartoffel	21
Heidau . . .	Rothe holländische Kartoffel	20¾
Ober-Weimar .	Gelbfleischige sächsische Zwiebelkartoffel.	20¾
do.	Weissfleischige sächsische Zwiebelkartoffel	20½
do.	Okels Rio frio	20½
Hanau . . .	Rothe frühe Kartoffel	20½
Mittelzahlen .	Sächsische Zwiebelkartoffel	20,3
Weidebrunn .	Rothe holländische Kartoffel	20
Marxhausen .	Rothe Frühkartoffel	19¾
Meisebach . .	Sächsische Zwiebelkartoffel	19½
Mittelzahlen .	Rothe holländische Kartoffel	19½
Meisebach . .	do. do. do.	19¼
Gemünden . .	do. do. do.	19¼
Meisebach . .	Sächsische Zwiebelkartoffel	18¾
Marxhausen .	Gelbe ordinäre Kartoffel, aus Wilhelmshöhe	18¾
Wilhelmshöhe	Namen unbekannt	18½
Marxhausen .	Rothe frühe aus Elbingerode	18
Coverden . .	Rothe holländische Kartoffel	17¾
Unter-Ziehers	Rothe holländische Kartoffel	17½
Heidau . . .	Aus Vlaardingen, holländ.	17½
Unter-Ziehers .	Sächsische Zwiebelkartoffel	17¼
Marxhausen .	Mühlhauser Kartoffel	17¼
Weidebrunn .	Sächsische Zwiebelkartoffel	17
Unter-Ziehers .	Rothe Zwiebelkartoffel aus Schlitz . . .	16½
do.	Rothe frühe aus Dieburg	16½
Heidau . . .	Okels Rio frio	16½
do. . . .	Aus Wyk, Insel Föhr	15¾
Meisebach . .	Dortige Zwiebelkartoffel	15¼
Heidau . . .	Rothe holländische, im vorigen Jahre hier gezogene	15¼
Coverden . .	Nienburger Kartoffel	15
Unter-Ziehers .	Weisse, sehr frühe Azuber	15
Gemünden . .	Homberger Kartoffel	14
Weidebrunn .	Runde Frühkartoffel	13¾
Heidau . . .	Erfurter Nierenkartoffel	13¼
Coverden . .	Aus Vlaardingen, Holland	12
Weidebrunn .	Christeser Kartoffel	12

Als beste Sorte in jeder Beziehung wird die sächsische weissfleischige Zwiebelkartoffel bezeichnet, deren Knollen mittelgross, meist von einer Seite etwas platt gedrückt, selten läng-

lich sind, und ein dichtes, festes, sehr weisses Fleisch, das auch beim Kochen weiss bleibt, und eine blassrothe Haut, die bei völlig ausgebildeten Knollen rauh, bei weniger entwickelten glatt ist, haben. Als zweitbeste Sorte unter den angebauten Sorten kann die rothe holländische Kartoffel bezeichnet werden.

Von den übrigen Sorten dürften noch zu empfehlen sein: Die Rio frio Kartoffel, die anderwärts als eine vorzügliche Sorte geschätzt wird.

Ferner als Frühkartoffel die rothe frühe Kartoffel, welche allen anderen frühen Sorten mit wenigen Ausnahmen vorzuziehen ist. (Ueberhaupt scheinen im Allgemeinen die rothschaligen Kartoffeln über den gelb- und blauschaligen Sorten zu stehen).

Unter den übrigen angeführten Sorten sind nur einige, deren Werth von Belang ist. Die meisten derselben schliessen sich den zahlreichen geringwerthigen Sorten an, deren Anbau nicht lohnend sein kann, die aus der Liste der Feldfrüchte gestrichen zu werden verdienen.

Die Frage: welchen Einfluss übt die Düngung auf die Qualität der Ernte aus? lässt sich aus diesen Versuchen nicht beantworten, da beinahe alle Versuchsflächen gedüngt, und daneben nicht auch ungedüngte Flächen angebaut wurden.

Bemerkt muss noch werden, dass diese verschiedenen Kartoffelsorten aber in sehr verschiedenem Boden, verschiedenem Dünger, und überhaupt unter verschiedenen Verhältnissen gewachsen waren; demnach eigentlich ein Vergleich ihrer Güte nach nicht zulässig ist.

Untersuchungen bei Oliven.

S. de Luca folgert aus seinen Versuchen, dass die reifsten Oliven bei der geringsten Dichte (1,007) das Maximum an Fett (69,8 pCt. in einem gegebenen Falle) enthalten. Der Wassergehalt in den Oliven vermindert sich mit zunehmender Reife (60—25 pCt.) (Compt. rend. LIII, 813.)

Bestätigung der Spaltung des Chlorophylls.

H. Ludwig bestätiget die nach Fremy bestehende Spaltung des Chlorophylls in einen blauen und gelben Farbstoff und giebt auch eine Formel für das Phyctlocianin an (C_{34}, H_{34}, N_2, O_{17}). Siehe Jahresbericht III, 56. Archiv der Pharm. CXI, 164.

Untersuchungen über: Cedrela febr. Atherosperma.

Es wurden ferner Untersuchungen geliefert von der Rinde von Cedrela febrifuga (Lindau, Vierteljahrschrift f. pr. Pharm. X, 388) von Atherosperma moschatum, von Carapagnianensis (Caventon, Journ. de Méd. Bruxelles 1861, 176). N. Zeyer (Vierteljahrsschrift für pr. Pharm. X, 504) fand in derselben unter andern Stoffen ein Alkaloid, Atherospermin genannt. In dem Anacahuita oder Anachiteholz aus Mexico fand Buchner eisengrünenden Gerbstoff, oxalsauren Kalk (Archiv d. Pharm. CVI, 137). Auch Walz macht hierüber Mittheilung (Neues Jahrbuch f. Pharm. XVI, 31.

Anacahuita

Cocablätter.

M. Maisch untersuchte die Cocablätter. (Chim. New's IV, 313).

Akazienblüthe.

In den Blüthen der Akazien haben Zwenger und Dronte ein neues Glucosid — Robinin genannt — gefunden (Annalen der Chem. u. Pharm. Suppl. I. 257).

Lopezwurzel.

Fr. Schnitzer findet in der Lopezwurzel Harze von verschiedenem Verhalten, ätherisches Oel, Bitterstoff, Gerbstoff, Gummi, Zucker, Pectin, Stärkemehl, Oxalsäure und Citronensäure. (Vierteljahrsschrift f. pract. Pharm. XI, 1.)

Urari.

Nach Untersuchungen von Buchner enthält das Urari ein demselben eigenthümliches, auch schon von Boussingault nachgewiesenes Alkaloid, das Curanin (Neues Repert. d. Pharm. X, 167). Nach Wittstein soll Urari Strychnin und Brucin enthalten und hält derselbe seine Ansicht gegenüber der von Buchner und auch Henkel aufrecht. (Vierteljahrsschrift f. pract. Pharm. X, 655; neues Repert. d. Pharm. X, 164.)

Süsse Pflanzentheile.

Ueber die süssen Pflanzen-Bestandtheile hat H. Ludwig (Archiv d. Pharm. CVII, 10),

Fette Oele.

J. Lepine über mehrere bis jetzt wenig bekannte fette Oele aus Gewächsen Indiens (Journ. de Pharm. et de Chim. XL, 16) berichtet.

Aspidium.

C. Pavesi hat aus der Wurzel von Aspidium filix mas eine dickliche öligharzige gelbliche Masse, welche er Aspididin nennt, erhalten (Vierteljahrsschrift f. pract. Pharm. X, 604).

Arnica.

G. F. Walz fand in den Wurzeln von Arnica montana: ätherisches Oel, Capron- und Caprylsäure (?) ein Fett, in dem eine Säure von der Formel $C_{26} H_{26} O_4$, Gerbstoff, wenig Arnicin, ein in Aether lösliches Harz, ein in Aether unlösliches Harz und einen in Wasser löslichen gelben Farbstoff. Zum

Vergleich Jahresbericht III, 56. (Neues Jahrbuch für Pharm. XV, 329.)

Abgabe von Phosphaten an wässerige Auszüge von Pflanzen.

A. Terreil*) hat beobachtet, dass Wasser bedeutende Mengen von Phosphaten und Pflanzen-Substanzen auszieht und folgert hieraus, dass der phosphorsaure Kalk und die phosphorsaure Magnesia in der Pflanze in einem besonderen Zustand existiren, in welchem sie, begünstigt durch die organische Substanz, löslich in Wasser sind und dadurch leicht in den Pflanzen zirkuliren und sich da absetzen können, wo sie zur Entwicklung nothwendig sind. Es wird demnach die Absorption der unlöslichen Phosphate durch die Pflanzen nur durch die im Boden enthaltenen organischen Substanzen begünstigt, insofern diese vermöge ihrer sauren, alkalischen oder neutralen Reaction die Löslichkeit der unlöslichen Mineralstoffe vermitteln.

Nitrite in wässerigen Auszügen v. Pflanzen.

C. F. Schönbein**) hingegen folgert aus seinen Untersuchungen, dass sich in den wässrigen Auszügen von sehr vielen Pflanzen und Pflanzentheilen Nitrite und namentlich salpetersaures Ammoniak finden (durch Bläuung von angesäuertem Jodkalium-Kleister nachgewiesen). Es wird da in erster Reihe Leontodon taraxacum genannt. Doch zeigt sich bei vielen Gewächsen der Nitritgehalt erst beim längeren Stehen des wässerigen Auszuges (z. B. der Blätter von Spinacia oleracea); bei einer dritten ebenfalls zahlreichen Pflanzengruppe zeigt sich ein Nitritgehalt des wässerigen Auszuges ohne vorausgegangene Maceration, der sich aber bald verliert, nach längerer Maceration aber noch viel stärker hervortritt wie bei den Blättern von Urtica dioica. Schönbein meint nun, dass man aus der Thatsache, dass die Auszüge der einen Pflanzen sofort, die der anderen erst nach längerer Maceration Nitritgehalt zeigen, schliessen darf, dass in jenen Pflanzen irgend ein Nitrit schon fertig gebildet vorhanden sei, in diesen Gewächsen aber durch Maceration erst entstehe. Die salpetersauren Salze im letzten Falle kommen aus den Nitraten um zu Nitriten bei der Maceration reduzirt zu werden. Endlich erklärt Schönbein das Verschwinden der Nitrite in den Pflanzensäften bei längerem Stehen durch die zerstörende Wirkung auf diese von organischen Substanzen, die im Pflanzensafte enthalten sind. Waren Nitrate

*) Compt. rend. LIV. p. 1072.

**) Journal f. p. Ch. 88 Bd. S. 460.

ebenfalls vorhanden, so werden sie zuerst zu Nitriten reduzirt. Was die Basen anbelangt, an welche die salpetrige oder Salpetersäure in den Pflanzensäften gebunden sind, so wird es für möglich gehalten, dieselben seien Ammoniak, Kalkerde oder auch Kali, Natron u. s. w. Wenn nun bei sehr vielen Pflanzen ein Nitritgehalt nicht nachgewiesen werden kann, wie bei Catalpa, Cannabis u. s. w. so meint Schönbein, beweist dies noch immer nicht die Abwesenheit desselben; weil möglicher Weise in derartigen Pflanzen eine so grosse Menge reducirender Materien enthalten sein könnte, dass dadurch die Reaction des gleichzeitig darin vorhandenen Nitrites gänzlich verhüllt, also ihr Saft den angesäuerten Jodkalium-Kleister nicht bläuen würde.

Zusammenstellung der Aschen-Analysen verschiedener Bäume.

E. Gueymard*) hat in folgender Weise die Aschen-Analysen der verschiedensten Bäume, zum Theil auch der einzelnen Theile desselben Baumes, zusammengestellt und dabei namentlich die Lücken für die Obstbäume durch eigene Analysen ausgefüllt.

Aschen-Bestandtheile.	Fichte.	Fichte (Nadeln).	Lärche.	Tanne.	Tanne. (Nadeln.)	Eiche.	Weisse Eiche.	Grüne Eiche.
Lösliche Salze . .	13,60	16,57	26,7	21,20	40,13	17,50	Nicht bestimmt.	
Kiesel-Erde . . .	4,41	10,59	2,6	8,27	2,50	1,40	3,3	5,1
Kalk	37,76	36,84	19,3	26,30	24,25	36,87	50,3	48,4
Magnesia	6,48	—	17,5	5,22	—	6,52	1,0	2,4
Phosphorsäure . .	2,59	3,53	4,4	2,36	6,13	5,77	3,0	2,8
Kohlensäure etc. .	35,16	32,47	29,5	36,65	26,99	31,94	42,4	41,3
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Aschen-Bestandtheile.	Eiche (Blätter.)	Buche.	Hagebuche.	Birke.	Linde.	Pappel gewöhnliche.	Pappel (Blätter).	Erle.
Lösliche Salze . .	42,50	16,00	18,00	16,00	10,80	11,30	51,75	18,80
Kieselerde . . .	14,50	3,04	3,69	4,62	1,78	3,55	5,00	3,32
Kalk	12,88	36,12	41,50	43,85	46,10	42,00	16,24	41,00
Magnesia	—	4,03	6,07	2,52	1,96	3,50	—	2,02
Phosphorsäure . .	9,13	6,30	7,81	3,61	2,49	3,55	6,50	7,55
Kohlensäure etc. .	20,99	34,60	23,04	29,40	36,75	36,10	20,51	27,28
	100,00	100,09	100,11	100,00	99,88	100,00	100,00	99,97

*) Comptes rendus T. LVI. p. 772.

Aschen-Bestandtheile.	Weide.	Kastanienbaum.	Maulbeerbaum.	Akazien, mittlere Zweige.	Hollunder.	Judasbaum.	Haselnussstrauch.	Buchsbaum, dicke Wurzel.
Lösliche Salze . .	15,00	14,60	20,00	10,60	35,00	19,00	14,60	15,10
Kieselerde . . .	2,65	7,46	3,20	3,58	2,08	1,94	4,20	28,53
Kalk	40,54	43,64	39,69	43,57	32,00	37,26	39,80	26,24
Magnesia	3,40	3,24	4,56	—	1,61	5,83	1,80	—
Phosphorsäure . .	3,40	1,62	5,04	4,02	5,39	6,08	4,40	4,75
Kohlensäure etc. .	35,01	29,43	27,60	38,23	23,92	29,89	35,20	25,38
	100,00	99,99	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Aschen-Bestandtheile.	Buchsbaum, kleine Wurzeln.	Buchsbaum, Blätter und Zweige.	Orangenbaum.	Apfel.	Apfelbaum.	Birnbaum.	Pflaumenbaum.
Lösliche Salze . .	9,24	10,00	6,06	27,72	10,0	20,00	7,50
Kieselerde	25,49	12,18	5,32	0,93	6,4	8,00	7,00
Kalk	30,44	38,08	42,68	45,19	41,5	32,48	42,00
Magnesia	—	—	6,82	5,30	2,0	5,20	4,40
Phosphorsäure . .	5,46	4,85	1,81	3,61	3,8	4,00	2,00
Kohlensäure etc. .	29,37	34,89	37,31	24,25	36,3	30,32	37,10
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,0	100,00	100,00

Aschen-Bestandtheile.	Aprikosenbaum.	Nussbaum.	Kirschbaum.	Kirschbaum.	Weinstock.	Weinstock.	Weinranken.	Weinranken.
Lösliche Salze . .	10,70	31,60	32,00	32,85	7,65	10,33	29,24	21,60
Kieselerde . . .	4,50	2,00	3,64	2,08	6,47	15,24	4,95	9,08
Kalk	42,34	26,40	27,00	29,75	39,04	34,64	22,98	35,94
Magnesia	0,20	8,50	5,46	9,24	6,00	—	4,60	1,74
Phosphorsäure . .	3,85	3,70	5,00	3,90	5,08	6,28	10,09	6,16
Kohlensäure . . .	38,41	27,80	26,90	22,18	35,76	33,51	28,14	26,08
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Aschen-Analysen von Kiefern- und Fichten-Nadeln.

H. Krutzsch*) theilt in seiner Arbeit über die Wichtigkeit der Waldstreu für die Waldungen folgende Analysen von Kiefer- und Fichtennadeln, ferner des Buchenlaubes mit.

Es enthielten:

	Fichten-Nadeln	Kiefern-Nadeln.	Buchen-laub.
Im wasserfreien Zustand Asche . . .	2,58	7,13	7,12
„ „ „ Stickstoff . .	1,89	1,35	0,8

*) Chemische Ackersmann 1863. S. 14.

100 Gewichtstheile der Asche enthielten:

	Fichten-Nadeln.	Kiefern-Nadeln.	Buchen-laub.
Kalkerde	12,36	22,425	19,598
Talkerde	1,90	5,359	6,608
Kali	1,17	2,296	1,155
Phosphorsäure	6,75	8,885	5,241
Schwefelsäure	2,24	2,389	1,230
Kieselerde	57,18	7,108	37,420
Kohlensäure, Eisenoxyd, Thonerde, Sand	18,4	45,787	22,241
Chlorkalium	—	5,033	0,501

Ein auf Porphyrboden stehender Fichtenbestand von 45 Jahren, der auf 1 Acker 645 vorherrschende und 936 unterdrückte Stämme mit einer Stammgrundfläche von 253,671 Quadratfuss enthält, lieferte per 1 Acker im 1. Jahre 2720,25 Pfd. Nadeln, bei 100° getrocknet. In einem auf Sandboden stehenden Kieferbestande von 45 Jahren, in dem auf 1 Acker 873 vorherrschende und 522 unterdrückte Stämme stehen, deren Stammgrundfläche sich auf 284,7 Quadratfuss berechnet, betrug der bei 100° C. getrocknete Nadelabfall in einem Jahre 6529,77 Pfd. per Acker.

Ein Buchenbestand von 65 Jahren, welcher auf Gneisboden stockt und der auf einem Acker 522 vorherrschende und 125 unterdrückte Stämme mit einer Stammgrundfläche von 234,24 Quadratfuss enthält, gab in einem Jahre 4639,53 Pfd. Laub bei 100° getrocknet.

Das Keimen.

Versuche über Keimung des Rübensamens.

Von der Versuchsstation Salzmünde wurden Versuche über Keimung und Präparation des Zuckerrübensamens vor der Aussaat unternommen.*)

Die gewonnenen Resultate gaben zu den folgenden Betrachtungen Veranlassung:

*) Wochenblatt der Annalen der Landwirthsch. in Preussen. 1863. S. 140.

1. Die Tiefe der Rübensamenlegung ist von dreifachem Einfluss auf das Hervorsprossen der Keimpflanzen aus dem Boden, nämlich: a) Hinsichtlich der Zeitdauer des Aufgangs. Wir bemerken, dass die bloss ein Centimeter tief gelegten Keime zuerst aufgingen und dass die tiefer gelegten Samen um so später folgten, je stärker ihre Erddecke war. Die 4 Centimeter tief gelegten bedurften beispielsweise $1\frac{1}{2}$ Tage, die 6 Centimeter tief gelegten $2\frac{1}{2}$ Tage, die 6 Centimeter tief gelegten sogar 5 Tage mehr, als die 1 Centimeter tief gelegten Körner. b) Hinsichtlich der Keimkraft des Samenkorns, d. h. der Anzahl der Keimpflanzen, die jedes Samenkorn zu entwickeln vermag. Das am flachsten untergebrachte Samenkorn treibt die meisten Keime und Pflänzchen und es nimmt diese Kraft mit der Tiefe der Samenlegung stetig ab. Jedes Korn treibt bei 1 Centimeter Tiefe durchschnittlich 3 Pflanzen, bei 5 Centimeter dann bloss 2 und bei 8 Centimeter bloss eine. c) Hinsichtlich der Stärke der Keimpflanze. Letztere gestaltet sich, bei starker Bedeckung, erheblich schwächlicher, einestheils, weil der Keimling beim Hindurchwinden durch die starke Erddecke viel Kraft einbüsst, anderntheils, weil er erheblich später an die Oberfläche kommt und deshalb im Nachtheil sein und bleiben muss gegen diejenigen Pflänzchen, welche mehrere Tage früher von dem treibenden Einflusse des Lichtes und der atmosphärischen Agentien Vortheil ziehen konnten. In unserem Versuche verblieben deshalb die Pflänzchen, deren Same 1 – 3 Centimeter tief gelegt war, fortwährend erheblich kräftiger, als die in 5—9 Centimeter Tiefe gesetzten. Wenn daher auch letztere schliesslich Pflanzen genug bringen, so ist damit doch, wegen der Schwäche dieser Pflanzen, eine tiefe Samenlegung nicht zu rechtfertigen.

2. Indem hinsichtlich der Raschheit des Aufgehens, der Zahl der Keimlinge und ihres Kraftzustandes bei einer Samenlegung von 1, 2 und 3 Centimeter Tiefe bloss geringe Unterschiede sich zeigten, so möchten wir für die Praxis doch nicht die gar zu flache Samenlegung, sondern 2—3 Centimeter Tiefe empfehlen, und zwar desshalb, weil bei letzterer das Samenkorn mehr natürliche Bodenfeuchtigkeit vorfindet und somit unter allen Umständen, namentlich bei sehr trockener Witterung und Bodenbeschaffenheit gesicherter in seinem Aufgehen erscheint.

3. Die Versuchsreihe, welche den Einfluss des Luftzutrittes zum keimenden Samen untersucht, zeigt, dass eine über den Boden gegossene Lehm- und Thonschichte, welche den Luftzutritt hemmt, nicht bloss ein späteres Aufgehen des Samens zur Folge hat, sondern auch die Nachtheile bringt, wie wir sie eben im Gefolge jeder zu tiefen Pflanzung hervorgehoben haben: nämlich geringe Keimkraft und grössere Schwäche der Pflanzen. Topf 9 mit einer dünnen Thonschicht übergossen, verhielt sich in dieser Hinsicht beinahe so, als wenn die Samen 5 Centimeter tief lagen. Dass bei dem nützlichen Zutritte der Luft zum Samenkorne der Sauerstoff derselben es ist, worauf die günstige Wirkung beruht, zeigte sich deutlich genug, wo täglich ⅓ Volum Sauerstoff künstlich zugeleitet wurde. Pflanzen in einer reinen Atmosphäre von Sauerstoff gingen bald zu Grunde, während sie unter sonst gleichen Umständen in einer Atmosphäre gewöhnlicher Luft munter fortvegetirten. Dies führt dazu, den günstigen Einfluss des Sauerstoffs nur auf die Periode der Keimung zu beschränken; derselbe treibt den Keim ungemein rasch hervor, vermag aber darnach dem jungen Pflänzchen nicht so förderlich zu sein, wie die gewöhnliche Luft. Wo Luft oder Sauerstoff keinen Zutritt zum Samen hatte, da zeigt keinerlei Pflanzensamen die Spur einer Keimung.

4. Ein Lockern der Erdoberfläche während der Keimung war von günstigem Einflusse auf die Entwickelung der Keime, ihrer Raschheit, Menge und Stärke nach.

5. Ein länger als 24stündiges Einweichen des Rübensamens in Quellwasser schadet der Keimkraft nicht. Man kann ihn unbesorgt 2 Tage im Wasser liegen lassen. Dieses Einquellen nützt ihm aber eben so wenig, denn dass dadurch ein um einen ½ Tag früherer Aufgang der Saat erreicht werde, dürfte wohl Niemand als einen beachtenswerthen Vortheil zu bezeichnen geneigt sein.

6. Das Versetzen des Quellwassers mit irgend einem Stoffe, durch welchen man hofft, die Keimkraft des Samens zu erhöhen und auch die junge Pflanze zu kräftigen, erscheint uns als eine Massregel von sehr zweideutigem Werthe. Die im blossen Wasser gequellten Samen hatten durchgehends den Vorzug, indem dieselben die Keimung beschleunigend, zugleich wenigstens nicht die Keimkraft beeinträchtigten, wie das seitens

mancher jener Zusätze die Folge war. Wer davon absieht, ob ein Korn, welches sonst 3 Keimpflanzen treibt, deren bloss 2 giebt und wer dazu mehr die kräftigende, länger dauernde Nachwirkung solcher Zusätze zum Zwecke hat, der mag seinem Quellwasser zweckmässige Zusätze geben, denn unter passenden Witterungs-Umständen können solche gut lohnend sein. Zu den zweckmässigen und die man ohne Risiko wenigstens einmal versuchen kann, rechnen unsere Versuchs-Resultate vornehmlich Salpeter und Salpetersäure, als gefährlich sind indess zu meiden: Scharfe Agentien, wie frischer Urin, Chlorwasser, Kalkwasser, Kochsalz, kohlensaures Ammoniak, Chlorkalk etc.

7) Die Versuchsreihe, bei welcher wir den benetzten Samen in verschiedenen, fein pulverisirten Düngern und Salzen herumwälzten, so dass sich um jedes Samenkorn eine ansehnliche Kruste bildete, hat unseren Erwartungen in einigen Hauptpunkten nicht entsprochen. So hat z. B. keine dieser Inkrustationen die Keimung rascher bewirkt, vielmehr sind dabei die Pflanzen durchgehend mehrere Tage später zum Vorschein gekommen, als bei ganz unpräparirtem Samen. Ohne Zweifel liegt die Ursache in der grossen Zartheit und Empfindlichkeit, welche der eben aus dem Samenkorn hervorbrechende Keim gegen konzentrirte und scharfreagirende Düngstoffe hat. Er kann diese Stoffe nicht vertragen und stirbt daher in deren unmittelbarer Berührung sogleich ab. Den Keimen, welche, wie das ja bei jedem Korne der Fall ist, einige Tage später erst kommen, ist die Gefahr geringer, denn je länger die um das Korn liegende Düngerkruste im feuchten Boden liegt, jemehr diffundirt sie in denselben und verliert ihre Schärfe. Die damit bedingte spätere Hervorsprossung der Saat bekommt in unseren Versuchs-Resultaten eine entsprechende Bestätigung. Wir finden in ihnen, dass erst mit dem 16. Tage diejenige Menge von Pflanzen-Exemplaren in den Töpfen existirte, welche bei unpräparirtem Samen schon am 8. Tage da war. Auch zeigt der Vergleich beider, dass in Folge der Krustirung durchgehends 1/3 der Pflanzenkeime abgestorben war. Die übrig bleibenden 2/3 mögen indessen noch immer dem praktischen Bedürfnisse genügen und man wird vielleicht auch ganz von dem verspäteten Aufgange der Saat absehen können, wenn die Krustirungen wirklich eine andauernde Kräftigung der jungen Pflanzen

verursachen und damit die anfänglichen Nachtheile ausgleichen, nachher sogar einen deutlichen Vorsprung der Pflanze gewähren, gegenüber den aus unpräparirten Samen gewonnenen.

Leben der Pflanzen.

Verhalten assimilirter Stoffe.

Julius Sachs lieferte eine Abhandlung über das Verhalten einiger assimilirten Stoffe bei dem Wachsthum der Pflanzen. Vorerst werden einige Thatsachen angeführt, welche zeigen, dass die sogenannten Reservestoffe der Samen, Knollen, Zwiebeln zur Entwickelung der ersten Organe unentbehrlich sind, und dass sie andererseits wenigstens für den Anfang der Entwickelung genügen. Es wird in dieser Beziehung hervorgehoben, dass durch das Abschneiden der Kotyledonen oder die Wegnahme des Endosperms die Entwickelung des Keims entweder ganz unmöglich gemacht, oder doch in hohem Grade geschwächt wird. Bricht man von dem Keim der Bohne die beiden Kotyledonen ab, präparirt man das Endosperm (Mehlsubstanz) von dem Keime des Mais weg, und steckt man diese nackten Keime bei hinreichender Temperatur, Feuchtigkeit und Luftzutritt in Erde, so zeigt sich zwar der Anfang einer Entwickelung, es bilden sich im günstigsten Falle zwerghafte Pflänzchen, die aber in kurzer Zeit aufhören zu wachsen, und vollständig eingehen. Nimmt man aber die Kotyledonen oder das Endosperm erst dann weg, wenn die Keimwurzel und die ersten Blättchen schon angefangen haben sich zu entwickeln, so ist die Wirkung schon weniger auffallend, und nimmt man jene Theile noch später ab, so wird der Effekt auf die Entwickelung immer unmerklicher. Als weiteres Beispiel wird die schädliche Wirkung des Zerschneidens der Kartoffelknollen angeführt. Andrerseits meint Sachs, ist es bekannt, dass zur Entwickelung der ersten Keimwurzeln und Blätter eine wirkliche vollständige Ernährung durch Zufuhr von Nährstoffen nicht nothwendig ist; es genügt, dass den entwickelungsfähigen Theilen bei hin-

reichender Temperatur Wasser und Luft zugeführt werde, die Entwickelung der Organe schreitet dann bis zu einem gewissen Grade fort, und dieses Verhalten beweist, dass die in den Reservestoffbehältern enthaltenen Substanzen zur Entwickelung der ersten Organe hinreichen, dass wir also in ihnen die Stoffe sehen, aus denen sich das Zellgewebe der ersten Keimtheile bildet. Als Beispiel ist hier zunächst zu nennen das Auswachsen der Kartoffeltriebe, der Küchenzwiebeln, der Runkelrüben u. s. w. in ihren Aufbewahrungs-Räumen. Man muss demnach jedenfalls zugeben, dass die Entwickelung der ersten Organe nothwendig auf Kosten der Reservestoffe geschieht, worauf es in Gegenwärtigem allein ankommt, und wir können daher die Stärke und das Fett neben den eiweissartigen Stoffen in den Samen, welche durch destillirtes Wasser zum Keimen gebracht werden, als das Baumaterial der Keimtheile betrachten. Das Verschwinden der Reservestoffe macht sich überdies schon äusserlich bemerkbar: so schrumpfen die feisten Samenlappen der Bohne zusammen und verlieren den grössten Theil ihres Gewichts, wenn die ersten Wurzeln und Blätter sich bilden, u. dgl. m.

Es fragt sich nun: was wird aus den genannten Substanzen, wenn sie in die entwickelungsfähigen Theile der Knospen und Wurzelspitzen eingedrungen sind, und dann bei Entfaltung derselben verschwinden? Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, meint Sachs, dass die in den Kotyledonen, im Endosperm der Samen und im Gewebe der Knollen und Wurzeln enthaltene eiweissartige Substanz das Material liefert zur Bildung des Protoplasmas, der Zellkerne und der Grundmasse der Chlorophyllkörner. Dagegen findet die Ausbildung der Zellwände in den wachsenden Theilen in dem Grade statt, als die ihnen zugeführte Stärke verschwindet, und es tritt so die Ansicht von selbst hervor, dass die Stärke das Material liefert, aus welchem die Zellhäute unter Mitwirkung des Protoplasmas sich bilden. Eine Erscheinung vom höchsten physiologischen Interesse ist es, dass auch in solchen Fällen, wo Inulin, Zucker oder Fett als Reservenahrung in den Samen oder Knollen vorhanden ist, wo keine Spur von Stärke in diesen Organen sich vorfindet, dass da dennoch bei der Entwickelung der neuen Organe in allen darauf untersuchten Fällen eine vorübergehende Bildung von Stärke eintritt.

Wenn die Reservestoffe des Samens, der Knollen und Wurzeln aufgezehrt sind, so tritt gewöhnlich eine mehr oder weniger deutliche Pause in der weiteren Entwickelung ein, die sich besonders bei niederer Temperatur, bei Lichtmangel oder bei ungenügender Wurzelnahrung geltend macht; während nämlich die ersten Organe in rascher Folge sich bilden, kommt dann bei einem bestimmten Entwickelungsstadium eine Zeit, wo die weitere Entwickelung gewissermassen ruht, dann erscheinen abermals neue Blätter, und von jetzt an nimmt die Geschwindigkeit der Entwickelung wieder zu. Besonders bei Keimpflanzen, welche sich aus kleinen Samenkörnern entwickeln, ist diese Pause des Wachsthums nach vollendeter Keimung gewöhnlich sehr deutlich wahrzunehmen, so z. B. bei dem Raps, den Kohlarten, bei der Runkelrübe; sobald sich der Keimstengel über die Erde erhoben und die Kotyledonen sich als grüne Blätter ausgebreitet haben, was in raschem Fortschritt erfolgt, so vergeht dann eine Zeit, bis eine weitere Blattbildung an der Knospe sich bemerklich macht; es ist wahrscheinlich, dass nach dem vollständigen Verbrauch der Reservestoffe die neugebildeten Organe einige Zeit brauchen, bevor sie wieder so viel bildungsfähige Verbindungen erzeugen, um das Material für eine weitere Blattbildung zu gewinnen. Ist die Pause in der Entwickelung eingetreten, so zeigt dann die mikroskopische Untersuchung, dass die Stärke aus allen Theilen der Pflanze verschwunden ist; untersucht man aber Pflanzen gleicher Art in späteren Entwickelungs-Stadien, wo die Vegetation mit Lebhaftigkeit fortschreitet, dann findet man auch wieder Stärke im Parenchym des Stammes, in den Blattstielen u. s. w., und dieser Stoff lässt sich von hier aus bis in das junge Zellgewebe der Knospentheile verfolgen; auch hier zeigen zusammenhängende Reihen mikroskopischer Untersuchungen, dass die Stärke aus den jungen Zellen verschwindet, wenn die Knospentheile sich entfalten; später tritt im Parenchym derselben gewöhnlich nochmals grosskörnige Stärke auf, die als Reserve-Nahrung für die später sich entwickelnden Knospentheile zu betrachten ist. Auch die bei der fortschreitenden Vegetation assimilirten eiweissartigen Stoffe lassen sich mikroskopisch in gewissen Zellenschichten der Gefässbündel in allen Theilen der Pflanze erkennen

und bis zu den Knospengebilden verfolgen, wo sie sämmtliche Zellen der jungen entwicklungsfähigen Organe erfüllen.

Wenn es nicht mehr zweifelhaft sein kann, fährt Sachs fort, dass bei der Bildung neuer Organe und bei ihrem Wachsthum immer zweierlei Stoffe, eine eiweissartige Substanz und eine stickstofflose, aus den Reihen der Kohlenhydrate und der Fette sich betheiligen, so entsteht die Frage, in welcher Art sie zusammenwirken bei dem Aufbau und dem Wachsthum neuer Zellen. Es bedarf kaum der Erwähnung, dass wir über den Vorgang selbst so gut wie nichts wissen, wir können nur aus dem mikroskopisch beobachteten Verhalten ungefähr so viel entnehmen, dass die Stärke mit der eiweissartigen Substanz des Protoplasma sich auf irgend eine Weise innig vermengt oder vermischt oder vielleicht gar chemisch verbindet, und dass dann eine Trennung beider Substanzen in der Art eintritt, dass die stickstofffreie Substanz nun in Gestalt von Zellenstoff an der Peripherie des Protoplasmas wieder ausgeschieden wird, während zugleich unter Aufnahme wässeriger Säfte das Protoplasma an Umfang zunimmt, und so mit der Ausscheidung des Zellstoffs die ganze Zelle wächst. Die einfachsten Beispiele für das eben Gesagte bieten uns solche Zellen, welche vereinzelt und isolirt zu weiterer Entwickelung bestimmt sind und das Material dazu im Voraus enthalten.

Sachs geht nun weiter in die Erörterung der Frage ein, wie und wo in der Pflanze die eiweissartigen Substanzen, die Stärke, der Zucker, das Inulin, die Fette erzeugt werden, welche sich in den Samen, Knollen und Wurzeln als Reservenahrung aufspeichern, oder vielmehr welche Organe der Pflanze überhaupt fähig sind, aus den unorganischen Nährstoffen jene organischen Verbindungen zu erzeugen, die wir zunächst als die eigentlichen Baustoffe der neuen Organe zu betrachten haben. Als erster Anhaltspunkt zur Beantwortung wird die folgende Betrachtung angestellt: Auf der einen Seite haben wir die Kohlensäure, das Wasser, das Ammoniak, die Salpetersäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Alkalien, alkalische Erden und einige andere Stoffe, welche, wie es jetzt als feststehend betrachtet werden darf, das von aussen her bezogene Rohmaterial bei der Ernährung der Pflanze darstellen; andererseits sind die eiweissartigen Stoffe, Kohlenhydrate und Fette die

Resultate des Assimilations-Prozesses der Pflanzen; aus der Vergleichung dieser Assimilations-Produkte mit jenem Rohmaterial ergiebt sich, dass eine Abscheidung von Sauerstoff eintreten muss, wenn diese sich aus jenen bilden. Nach den übereinstimmenden Untersuchungen von Saussure, Grischow, Marzet, u. A. sind aber nur die chlorophyllhaltigen Pflanzentheile fähig, unter Einfluss des Sonnenlichts Sauerstoff auszuscheiden, und man darf daraus schliessen, dass nur in den chlorophyllhaltigen Zellen die Erzeugung organischer Verbindungen aus den unorganischen Nährstoffen erfolgt, aber es ist daraus noch nicht zu entnehmen, welche Art von organischen Verbindungen sich in den chlorophyllhaltigen Pflanzentheilen unter dem Einfluss des Sonnenlichts bilden. Immerhin glaubt Sachs in dieser Beziehung nur hervorheben zu können, dass, wenn es demnach bis jetzt auch noch an direkten und schlagenden Beweisen für die Behauptung, dass eiweissartige Stoffe, Stärke, Fett und Zucker in dem chlorophyllhaltigen Gewebe der Blätter entstehen, um den übrigen Pflanzentheilen zugeführt zu werden, fehlt, so finden doch zahlreiche Erscheinungen durch diese Annahme ihre einfachste Erklärung. Wenn nun einerseits in den grünen Blättern allein die organischen und organisirbaren Stoffe aus dem unorganischen Nahrungsmaterial erzeugt werden, wenn andererseits die Neubildung von Organen auf die Knospen, Wurzelspitzen und bei dikotylen Pflanzen auf den Umfang des Stammes beschränkt ist, so leuchtet es ganz von selbst ein, dass eine Bewegung oder Strömung, oder Wanderung jener von den Orten der Entstehung, nämlich den grünen Blättern aus zu den Orten ihres Verbrauches hin nothwendig stattfinden muss. . . . Sachs geht weiter auf die bekannten Forschungen der einzelnen Physiologen über die Saftströmung ein und unterzieht schliesslich jene Bildungsstoffe einer Betrachtung, welche sich in solchen Pflanzentheilen angehäuft, wo sie später nicht mehr unmittelbar zum Aufbau neuer Organe benutzt werden können, wie dies von der Stärke, dem Zucker, den eiweissartigen Gebilden u. s. w. gilt, welche sich in den fleischigen Fruchthüllen ablagern, hervorhebend, dass diese Reservestoffe für die Zwecke der Vegetation demungeachtet nicht verloren sind, indem sie als Mittel erscheinen, durch welche

das Gedeihen der nächsten Generation unter natürlichen und ungünstigen Verhältnissen gesichert wird. —

Wir müssen auf das Nähere dieser Abhandlung auf das Original*) verweisen und zugleich dieselbe dringend jedem empfehlen, der sich über die neuesten und zugleich älteren Forschungen über das Verhalten der assimilirten Stoffe beim Pflanzenwachsthum orientiren will. Das Interesse des Gegenstandes möge auch den Versuch, diese Abhandlung im Auszug — was da sehr schwierig ist — zu geben, entschuldigen.

Wir haben im vergangenen Jahre Versuche von Dietrich über den Einfluss einiger Salze auf Basalt und Ackererde mitgetheilt.**)

Vegetationsversuche in unverwitterten Gesteinen.

In jenen Versuchen ist die Menge der sich durch den Einfluss der Salze erzeugenden löslichen Verbindungen unmittelbar gemessen worden; in den hier folgenden (ebenfalls von Dietrich) ist ein mittelbarer Weg eingeschlagen, die für die Vegetation nutzbar gewordenen Mineralstoffe zu messen.***) Obwohl es unmöglich sein dürfte, dass eine Pflanze den Vorrath eines Bodens an löslichen Mineralstoffen, selbst wenn es diesen bedürfen sollte, erschöpfen, mithin auch die ganze Menge der löslichen Stoffe angeben kann, so schien es doch interessant genug, die Produktion an Pflanzenmasse als Maassstab für den zersetzenden Einfluss jener Salze anzulegen. Die in unverwittertem, in Erdform gebrachtem und mit verschiedenen Salzen versetztem Boden wachsende Pflanze sollte angeben, nicht absolut, sondern relativ, wieviel Mineralstoffe während der Vegetationszeit durch die Einwirkung des verwendeten Salzes löslich und für die Pflanzen verwendbar geworden seien. An diese Versuche, in welchen also eine Pflanze in frischem Gesteine unter Zufügung einiger Salze vegetirte, knüpfte sich noch das Interesse, zu ermitteln, ob es überhaupt möglich sei, das Wachsthum einer Pflanze mit den erst löslich werdenden Mineralstoffen zu unterhalten; ferner, welche der verschiedenen Formen, in welche die Silicate des Gesteins durch ihre Umsetzung mit den verschiedenen verwendeten Salzen übergeführt werden, der Pflanze am zuträglichsten seien — ob z. B. die gebildeten Chlor-, Schwefelsäure-, Salpetersäure-Verbindungen; ferner,

*) Die landwirthsch. Versuchsstationen. V. 52.

**) Hoffmann's Jahresbericht. V. 12.

***) I. Bericht von Heidau. S. 64.

durch welches der Salze das Gestein am schnellsten der Bebauung fähig gemacht werden könnte. Bezüglich der letzteren Frage erschien es geboten, ausser einfachen Salzen, auch dem Landwirth leicht zugängliche Stoffe zur Prüfung zu ziehen, und mit jenen Guano, Superphosphat, u. s. w. vergleichsweise zu verwenden. Die Versuche wurden bei Basalt und Buntsandstein zwei Jahre hindurch ausgeführt, und werden gegenwärtig mit einigen Abänderungen fortgesetzt.

Die frisch gebrochenen Steine wurden in einem eisernen Mörser zu einem groben Pulver gestossen, und dieses wiederholt mit destillirtem Wasser ausgelaugt. Vorläufige frühere Versuche hatten gelehrt, dass der gröblich pulvrige, steinige Zustand des Gesteins dem Gedeihen der Pflanzen bei weitem förderlicher ist, als der feinpulvrige. Ein feinpulvriger Gesteinsboden setzt sich sehr bald fest und bildet nach mehrmaligem Begiessen eine zusammengebackene Masse, die schon nach einigen Wochen so hart und undurchdringlich wird, dass sie der Entwicklung der Pflanzenwurzeln sehr hinderlich entgegentritt. Der gröblich steinige Zustand verhindert dagegen das Zusammenbacken des Bodens, gestattet eine freie Entwicklung der Wurzeln und das ungehinderte Eindringen atmosphärischer Luft, die für das gesunde Leben der Pflanzenwurzeln ganz unentbehrlich zu sein scheint. Deshalb die Anwendung von grobem Pulver.

Versuche in Buntsandstein. Der verwendete Sandstein, einem Bruche bei Morschen entnommen, gehört einer ziemlich feinkörnigen, rothen Sorte an. Die chemische Analyse desselben ergab folgende Zusammensetzung (pro 1000 Theile):

Unlösliche Bestandtheile . . .	966,50.	(Schwach rothgefärbter, abgerundeter Quarzsand).
Kieselsäure	7,05.	
Eisenoxyd und Thonerde . .	19,02.	
Kalkerde	5,06.	
Talkerde	0,21.	
Kali	0,02.	
Natron	0,03.	
Schwefelsäure	0,04.	
Phosphorsäure	0,02.	
Kohlensäure und Chlor . . .	Spuren.	
Wasser und Verlust	2,05.	

Vorstehende Zahlen geben die Armuth dieses Buntsandsteines an sämmtlichen mineralischen Pflanzen-Nährmitteln an.

Der gestossene Sandstein wurde in, am Boden mit einem Loch versehene, Gläser (sogenannte Zuckergläser) gleichmässig eingefüllt. Jedes Gefäss enthielt 9 Pfd. des Sandes. Das mit Nr. 1 bezeichnete blieb ohne weiteren Zusatz, während die übrigen Gefässe, wie folgt, mit Zusätzen versehen wurden:

No. 2 erhielt Kochsalz 2 Gramm.
„ 3 „ schwefelsaures Ammoniak 2 Gramm.
„ 4 „ Gyps 10 Gramm.
„ 5 „ Kalisalpeter 2 Gramm.
„ 6 „ Kalkhydrat 45 Gramm. (gelöschter Kalk 1 Proc. des Sandes.)
„ 7 „ Dolomitmergel 90 Gramm. (2 Proc. des Sandes).
„ 8 „ „ 270 „ 6 „ „ „
„ 9 „ Guano 2 Gramm.
„ 10 „ „ 2 „ und Superphosphat 2 Gramm.
„ 11 „ wie Nr. 10 und 90 Gramm Mergel.

Die Zusätze bei Nr. 2 bis 5, 9 und 10 und der Guano und das Superphosphat bei 11 wurden nur mit dem oberen Drittel des Sandes, aber möglichst innig gemischt; die übrigen dagegen mit der ganzen Menge des Sandes eines jeden Gefässes. Nachdem die Gefässe so vorbereitet, und ihr Inhalt mit destillirtem Wasser gut angefeuchtet worden, wurden dieselben am 4. Mai d. J. 1860 mit je 8 möglichst gleich kräftigen Haferkörnern besät, welche am 12. desselben Monats überall und fast gleichmässig aufgegangen waren; nur bei Nr. 9 und 10 waren je 2 Pflänzchen etwas zurückgeblieben, welche sich jedoch bald erholten. Vom 12. Mai an bis zur Ernte standen die Gefässe in einem besonders für Kulturversuche bestimmten Raume, der Sonne von Morgens bis Mittags ausgesetzt. Alle Nummern wurden gleichzeitig, und zwar jeden zweiten oder dritten Tag, je nach Bedürfniss, mit einer gleichen, gemessenen Menge destillirten Wassers begossen. Bis zur Ernte, die am 16. August erfolgte, wurden die Töpfe 42 mal, jedesmal mit 250 Cubik-Centimeter begossen, so dass die ganze Wassermenge, welche jeder Topf während der Vegetation des Hafers erhielt, $10\frac{1}{2}$ Litre (= $5\frac{1}{4}$ hess. Maass) betrug. Die bei den 11 Nummern verwendeten 88 Haferkörner wogen 2,145 Gramm.; je 8 Körner wogen hiernach im Durchschnitt 0,195 Gramm. Der Hafer enthielt 2,65 Proc. Asche; mit je 8 Samen gelangte daher eine sehr geringe Menge mineralischer Stoffe, nämlich circa 0,0052 Gramm. ($^3/_{10000}$ Loth) in den Boden.

Erste Tabelle

über die im ersten Jahre in Buntsandstein gezogenen Haferpflanzen. (1860.)

Nummer der Töpfe.	Art des Zusatzes zum Buntsandstein.	Anzahl					Mittlere Höhe der Halme in Centimeter.	Gewicht im getrockneten Zustande.			Gewicht von 100 der geernteten Samen.	Das Körnergewicht beträgt Procente des Gesammt-Gewichts.	In der Ernte waren enthalten			In der Ernte mehr Asche als in der Ernte Nr. 1.
		der Pflanzen.	der Halme.	der Blätter.	der vollkommen entwickelten Samen.	der unentwickelten Samen- und Blüthen-Ansätze.		der reifen Samen	der Halme und Rispen	der ganzen Pflanzen			Asche.	Organische Substanz.	Asche, Procente.	
								Gramm.	Gramm.	Gramm.			Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.
1	Ohne Zusatz	8	8	25	21	13	29	0,298	1,32	1,618	1,42	18,4	0,0340	1,584	2,10	—
2	Kochsalz	8	9	30	40	12	38	0,760	1,94	2,700	1,90	28,1	0,1356	2,565	5,02	0,1016
3	Schwefelsaures Ammoniak	8	11	42	48	25	41	0,762	2,80	3,562	1,60	21,4	0,1782	3,384	5,02	0,1442
4	Gyps	8	10	35	40	15	34	0,712	2,02	2,732	1,78	26,1	0,1380	2,594	5,05	0,1040
5	Kalisalpeter	8	11	51	50	10	45	0,785	2,95	3,735	1,57	21,0	0,1790	3,556	4,78	0,1450
6	Aetzkalk	8	9	22	14	6	21	0,150	0,61	0,760	1,07	19,7	0,0168	0,743	2,21	—
7	Dolomitmergel 2 Proc.	8	9	34	41	10	32	0,560	1,54	2,100	1,37	26,7	0,0653	2,035	3,11	0,0313
8	„ 6 „	8	10	35	30	10	34	0,491	1,33	1,821	1,64	27,0	0,0548	1,766	3,01	0,0208
9	Guano	8	14	57	83	5	46	0,540	3,80	5,340	1,85	28,8	0,2136	5,126	4,00	0,1756
10	Dasselbe und Superphosphat	8	14	54	80	10	46	1,950	3,25	5,200	2,44	37,5	0,2543	4,946	4,89	0,2230
11	Mergel 2 Proc. und Zusatz von Nr. 10. .	8	16	68	109	14	45	2,343	4,35	6,693	2,15	35,0	0,3400	6,353	4,93	0,3060

Nach der Ernte im ersten Jahre wurden die Gefässe gut zugedeckt, und bis zum Frühjahr des nächsten Jahres ruhig stehen gelassen. Im Jahre 1861 diente derselbe Buntsandstein zur Fortsetzung obiger Versuche. Zur Lockerung des Bodens wurde derselbe aus den Gefässen aus- und wieder eingefüllt. Die Nummern 2, 3, 5, 9 und 10 erhielten die Hälfte ihres vorjährigen Zusatzes, ebenso Nr. 11 die Hälfte des Guano's und des Superphosphats. Am 8. Mai wurde jede derselben abermals mit 8 Stück desselben Hafersamens besät, die zwischen dem

Zweite

über die im zweiten Jahre im Buntsand-

Nummer der Töpfe.	Art des Zusatzes zum Buntsandstein.	Anzahl				
		der Pflanzen.	der Halme.	der Blätter.	der vollkommen entwickelten Samen.	der unentwickelten Samen und Blüthen-Ansätze.
1.	Ohne Zusatz	8	11	37	24	25
2.	Kochsalz	8	12	45	48	25
3.	Schwefelsaures Ammoniak	8	15	52	48	30
4.	Gyps	8	12	45	40	30
5.	Kalisalpeter	8	15	60	55	35
6.	Aetzkalk	8	12	39	45	20
7.	Dolomitmergel 2 Procent	8	14	57	42	15
8.	" 6 "	8	15	58	39	16
9.	Guano	8	16	68	90	25
10.	Dasselbe und Super-Phosphat . . .	8	18	80	120	15
11.	Mergel 2 Proc. u. Zusatz von Nr. 10	8	18	81	135	22

Versuche in Basalt. Die in künstlichem Basaltboden ausgeführten Vegetations-Versuche wurden im Wesentlichen ebenso ausgeführt, wie die eben beschriebenen. Der verwendete Basalt war einem Bruche von Dagobertshausen, ohnweit Morschen, entnommen. Die Analyse ergab folgende Bestandtheile:

Kieselsäure	49,76	Proc.
Kalkerde	8,84	"
Talkerde	9,12	"
Natron	3,52	"
Kali	1,22	"
Eisenoxyd, Thonerde, Manganoxyd und Wasser	27,54	"
Phosphorsäure und Schwefelsäure . .	Spuren.	

7. und 9. Tag nach der Aussaat fast ganz gleichmässig aufgingen. Auch in diesem Jahre wurden alle Töpfe mit ganz gleichen Mengen destillirten Wassers versehen. Bis zur Ernte, welche am 26. August erfolgte, wurde 44 mal, jedesmal mit 250 Cubik-Centimeter begossen, so dass diesmal die ganze Wassermenge, welche je ein Topf erhielt, 11 Litre betrug. Im übrigen war das Verfahren wie im ersten Jahre. Die zweite Tabelle giebt Auskunft über das Ernte-Ergebniss und die Beschaffenheit der geernteten Hafer-Pflanzen.

Tabelle

stein gezogenen Haferpflanzen. (1861.)

Mittlere Höhe der Halme in Centimeter.	Gewicht im getrockneten Zustande. der reifen Samen. Gramm.	Gewicht im getrockneten Zustande. der Halme und Rispen. Gramm.	Gewicht im getrockneten Zustande. der ganzen Pflanzen. Gramm.	Gewicht von 100 der geernteten Samen.	Das Körnergewicht beträgt Procente des Gesammt-Gewichts.	In der Ernte waren enthalten: Asche. Gramm.	In der Ernte waren enthalten: Organische Substanz. Gramm.	In der Ernte waren enthalten: Procente Asche.	In der Ernte mehr Asche als in der Ernte Nr. 1. Gramm.
31	0,355	1,597	1,962	1,48	18,1	0,0492	1,913	2,51	—
40	0,742	2,410	3,152	1,55	23,5	0,1519	3,000	4,82	0,1027
41	0,762	2,551	3,313	1,60	23,0	0,1607	3,152	4,85	0,1115
33	0,720	2,125	2,845	1,80	25,3	0,1348	2,710	4,74	0,0856
44	0,855	2,945	3,800	1,61	25,5	0,1851	3,615	4,87	0,1369
29	0,697	2,269	2,966	1,55	23,5	0,1011	2,865	3,41	0,0519
34	0,836	2,097	2,933	1,99	28,5	0,1417	2,791	4,83	0,0925
34	0,760	1,945	2,705	1,95	28,1	0,1339	2,571	4,95	0,0847
44	1,881	4,495	6,376	2,09	29,5	0,3220	6,054	5,05	0,2728
44	2,856	5,033	7,889	2,38	36,2	0,4040	7,485	5,12	0,3548
45	3,105	5,766	8,871	2,30	35,0	0,4586	8,412	5,17	0,4094

Der Basalt war äusserst hart, und deshalb so schwierig zu pulverisiren, dass man sich für's erste Jahr darauf beschränken musste, das Material zur Füllung von 8 kleineren Gefässen zu beschaffen, um so mehr da noch grössere Mengen desselben Basalts zu anderen Zwecken gebraucht wurden. Jedes dieser 8 Gefässe welche ebenfalls von Glas, enthielt nur 3½ Pfd. des Basaltpulvers. Dieser geringeren Bodenmasse entsprechend war auch die Menge des Zusatzes, der Einsaat und des Wassers, womit jene feucht erhalten wurde. Der mit Nr. 1 bezeichnete Glastopf blieb ohne Zusatz; dagegen bekamen die übrigen die folgenden Substanzen zugesetzt:

Nr. 2. Kochsalz 1 Gramm.
„ 3. Schwefelsaures Ammoniak 1 Gramm.
„ 4. Gyps 5 Gramm.
„ 5. Kalisalpeter 1 Gramm.
„ 6. Kalihydrat 5 Gramm.

Nr. 7. Mergel 35 Gramm. (1 Proc.)
„ 8. Kochsalz 0,5 Gramm. und schwefelsaures Ammoniak 0,5 Gramm.

Mergel und Aetzkalk wurden mit der ganzen Menge des Basalts gemischt, während die übrigen Substanzen nur mit der oberen Hälfte der Füllung innig gemischt wurden. Jeder Topf erhielt nur 6 Haferkörner Einsaat, welche im Durchschnitt 0,1463 Gramm. wogen, und 0,039 Gramm. Asche enthielten. Die Wassermenge, welche beim jedesmaligen Begiessen verwendet wurde, betrug 100 Cubik-Centimeter. Der Hafer wurde wie beim Buntsandstein am 4. Mai untergebracht, die Ernte erfolgte jedoch 14 Tage später als bei diesem, am 30. August. Es zeigte sich bei diesen Vegetations-Versuchen eine auffällige Erscheinung, für welche Dietrich für jetzt keine Erklärung hat, die sich aber noch bei anderen Versuchen wiederholte; die im Basalt wachsenden Haferpflanzen hatten, obwohl sie nicht kräftiger waren, als die im Sandstein wachsenden, eine viel dunklere grüne Farbe als diese, die sich auch bis gegen die Ernte erhielt, und wie schon erwähnt, dauerte die Vegetation im Basalt trotz der kleineren Gefässe, welche gewöhnlich eine kürzere Dauer des Pflanzen-Wachsthums zu veranlassen pflegen, 14 Tage länger, als die im Sandstein. In Folge dessen musste hier auch 14 Tage länger begossen werden. Im Ganzen geschah dies 49 mal, und die in Summe verwendete Wassermenge betrug demnach 4,9 Litre. Berechnet man diese Wassermenge auf das Gewicht des Bodenmaterials, so ergiebt sich, dass auf 1 Pfd. Boden 1,4 Litre Wasser verwendet wurden; beim Sandstein ergeben sich auf 1 Pfd. Boden circa 1,17 Litre; es wurde also hier beim Basalt eine verhältnissmässig grössere Menge Wasser verbraucht, als beim Sandstein. Verursacht wurde dieser grössere Verbrauch durch die geringere Grösse der Gefässe, welche sich schneller und mehr durchwärmen, und in Folge dessen mehr Wasser verdunsten mussten, als die Gefässe des Sandsteins. Die Erwärmung und Beleuchtung des Bodens wurde hier, wie in vorigen Versuchen, durch eine Umhüllung der Gefässe mit einer Papphülse und durch ein Holzbrett, welches auf der Sonnenseite angebracht war, gemässigt.

Erste Tabelle

über die im ersten Jahre im Basalt gezogenen Haferpflanzen. (1860.)

Nummer der Töpfe.	Art des Zusatzes.	Anzahl der Pflanzen.	Anzahl der Halme.	Anzahl der reifen Samen.	Anzahl der Blüthen-Ansätze.	Mittlere Höhe der Halme in Centimeter.	Gewicht der ganzen Pflanzen im trockenen Zustande. Gramm.	In der Ernte Mineral-stoffe. Gramm.	In der Ernte Organische Substanz. Gramm.	Die Pflanzen enthielten Procente Asche.	In der Ernte mehr Mineralstoffe als in der von Nr. 1.
1.	Ohne Zusatz	6	6	—	8	25	1,070	0,0267	1,044	2,50	—
2.	Kochsalz	6	8	8	10	34	1,795	0,0796	1,715	4,44	0,0529
3.	Schwefelsaures Ammoniak	6	7	6	15	33	1,638	0,0681	1,570	4,15	0,0414
4.	Gyps	6	6	4	11	28	1,775	0,0720	1,703	4,05	0,0453
5.	Kalisalpeter	6	8	6	12	35	1,924	0,0870	1,837	4,52	0,0603
6.	Kalihydrat	6	6	—	11	22	1,170	0,0363	1,134	3,11	0,0096
7.	Mergel	6	6	5	12	30	1,413	0,0459	1,367	3,25	0,0192
8.	Kochsalz und Ammoniak-Salz	6	9	10	10	34	2,255	0,01173	2,138	5,20	0,0906

Zur Wiederholung der Versuche im zweiten Jahre war unterdess für mehr Material gesorgt worden, und konnten zu denselben ebenso grosse Gefässe, wie beim Buntsandstein verwendet werden. Die Füllung der Gefässe erfolgte in der Weise, dass das frische Basaltpulver zuerst eingebracht, und darauf das im vorigen Jahre benutzte geschüttet wurde. Die Töpfe Nr. 2, 3, 5 und 8 erhielten die doppelte Menge ihrer vorjährigen Zusätze, und wurden diese betreffenden Substanzen mit dem vorjährigen Basaltpulver gut gemischt. Hinsichtlich der Einsaat und des Begiessens wurden die Basaltgefässe genau so behandelt, wie die des Sandsteins im zweiten Jahre, nur musste wegen der wieder später eintretenden Reife des Basalthafers dieser einigemal mehr begossen werden. Im Ganzen geschah dies 48 mal, und die Wassermenge, welche je ein Topf erhielt, betrug in Summe 12 Litre.

Zweite Tabelle

über die im zweiten Jahre im Basalt gezogenen Haferkörner. (1861.)

Nummer der Töpfe.	Art des Zusatzes.	Anzahl der Pflanzen.	Anzahl der Halme.	Anzahl der Blätter.	Anzahl der reifen Samen.	Anzahl der unentwickelten Samen und Blüthen-Ansätze.	Mittlere Höhe der Halme in Centimetern.	Gewicht der reifen Samen. Gramm.	Gewicht der Halme und Rispen. Gramm.	Gewicht der ganzen Pflanzen. Gramm.	Gewicht von 100 der geernteten Samen. Gramm.	Das Körnergewicht beträgt Procente des Gesammt-Gewichts.	In der Ernte Mineral-stoffe. Gramm.	In der Ernte Organische Substanz. Gramm.	In der Ernte Procente Asche.	In der Ernte mehr Asche als in der von Nr. 1. Gramm.
1.	Ohne Zusatz	8	8	37	4	10	28	0,043	1,681	1,724	1,07	2,5	0,0490	1,675	2,84	—
2.	Kochsalz	8	10	44	37	19	38	0,610	2,245	2,855	1,65	21,3	0,1376	2,717	4,82	0,0886
3.	Schwefelsaures Ammoniak	8	11	50	40	18	36	0,616	2,432	3,048	1,54	20,2	0,1295	2,918	4,25	0,0805
4.	Gyps	8	10	40	17	23	37	0,277	2,303	2,580	1,63	10,7	0,1094	2,470	4,24	0,0604
5.	Kalisalpeter	8	15	62	32	10	40	0,510	3,290	3,800	1,59	13,4	0,1828	3,617	4,81	0,1338
6.	Kalihydrat	8	8	40	5	12	32	0,055	2,126	2,181	1,10	2,5	0,0868	2,094	3,98	0,0378
7.	Mergel	8	12	44	12	22	35	0,588	2,166	2,754	1,68	21,0	0,1239	2,630	4,50	0,0749
8.	Kochsalz und Ammoniak-Salz	8	16	62	48	24	41	0,808	3,695	4,503	1,97	18,0	0,2364	4,267	5,25	0,1874

Wieviel in Summe der beiden Jahre an Erntemasse erzeugt, und von dieser an Mineralstoffen aufgenommen worden ist, ergiebt sich aus folgender Zusammenstellung:

Topf-Nummer.	Art des Zusatzes.	Ernte-Gewicht der beiden Jahre. Gramm.	Mineralstoffe in der Ernte beider Jahre. Gramm.	Durchschnittlich proc. Gehalt an Mineralstoffen der Ernten. Gramm.	In der Ernte waren mehr Mineralstoffe, als in der Ernte von Nr. 1. Gramm.
1.	Ohne Zusatz	2,794	0,0757	2,67	—
2.	Kochsalz	4,650	0,2172	4,63	0,1415
3.	Schwefelsaures Ammoniak	4,686	0,1976	4,20	0,1219
4.	Gyps	4,355	0,1814	4,15	0,1057
5.	Kalisalpeter	4,724	0,2698	4,66	0,1941
6.	Kalihydrat	3,351	0,1231	3,54	0,0474
7.	Mergel	4,167	0,1698	3,87	0,0941
8.	Kochsalz und Ammoniak-Salz . . .	6,758	0,3537	5,23	0,2786

Dietrich sieht die gezogenen, wenn auch kümmerlichen Haferpflanzen als normal an, und folgert weiter, dass durch Wasser und Luft allein im Laufe eines Sommers — 15 bis 17 Wochen — nur wenige Bestandtheile des Buntsandsteins und des Basalts sich in lösliche Verbindungen umsetzten, kaum ausreichend, um einer Pflanze das Leben zu fristen. Die Zufügung der oben genannten Substanzen — abgesehen von No. 9, 10 und 11 beim Buntsandstein — hat die Verwitterung der Gesteine so weit unterstützt, dass die dabei löslich gewordenen Mineralstoffe zu einer vermehrten Pflanzenproduktion Anlass gaben. Bezüglich ihres Einflusses auf die Erzeugung an Pflanzensubstanz zeichneten sich gleich im ersten Jahre, aber auch im zweiten, sowohl beim Basalt als beim Sandstein, namentlich Kalisalpeter und Ammonsalz, und beim Basalt auch die Mischung von Kochsalz und Ammonsalz aus; sie gaben Veranlassung, dass sich nahezu doppelt soviel Pflanzensubstanz erzeugte, als bei den Kulturen ohne Mitwirkung eines Zusatzes. Nächst diesen bewirkten gleich im ersten Jahre einen Erfolg Kochsalz und Gyps, weniger Mergel, obgleich dieser nicht frei von wichtigen Pflanzennährmitteln war, an welchen sowohl Basalt als Buntsandstein Mangel litten.

Im zweiten Jahre trat die Wirkung des Mergels deutlicher hervor. Das Kalkhydrat hat im ersten Jahre, wenigstens beim Sandstein, das Wachsthum des Hafers beeinträchtigt; die verwendete Menge war jedenfalls zu gross, und wirkte auf die Pflanzenwurzeln zerstörend. Im zweiten Jahre, nachdem wahrscheinlich die ätzende Wirkung aufgehört, begünstigte derselbe das Wachsthum fast in gleichem Grade, wie der Mergel. In bemerkenswerther Weise begünstigte beim Basalt die Mischung von Kochsalz und Ammoniaksalz das Wachsthum des Hafers; dieselbe übertraf alle übrigen Zusätze und erzeugte ebensoviel Pflanzensubstanz mehr, als Kochsalz und Ammoniaksalz einzeln erwirkten, obgleich sie nur die Hälfte von je der verwendeten Mengen enthielt.

		Ohne Zusatz.	Kalkhydrat.	Mergel.	Gyps.	Kochsalz.	Ammon.-Salz.	Salpeter.	
im Buntsandstein	in 2 Jahren	3,580	3,726	5,033	5,577	5,855	6,875	7,535	Gramm erzeugte Pflanzensubstanz.
im Basalt .		2,794	3,351	4,167	4,355	4,650	4,686	4,724	
Summa		6,374	7,077	9,200	9,932	10,505	11,561	12,259	

Nicht in demselben Verhältniss, wie der Einfluss jener Substanzen auf die Erzeugung von Pflanzensubstanz überhaupt war, hat sich derselbe auf die Samenbildung erstreckt, sieht man nämlich von der Anzahl der Samen ab, und hat nur ihr zum Gesammtgewicht der Ernte bezügliches Gewicht im Auge.

Die Anzahl der Samen aber und ihr absolutes Gewicht entsprechen der Menge der erzeugten Pflanzensubstanz. Man sieht, dass mit der Bildung dieser auch die Anlage der Samen Schritt gehalten, dass aber in der Ausbildung dieser Samenanlagen Verschiedenheiten eintraten, je nachdem in den aufgenommenen Mineralstoffen das geeignete Material zur Samenbildung vorhanden war. Ueber die Aufnahme der Pflanzen an Mineralstoffen geben die gewonnenen Zahlen über den Aschengehalt der Erntemasse Ausweis.

Wies schon die Mittheilung über die bei jedem Zusatz erzeugte Pflanzensubstanz darauf hin, dass der Einfluss der zugefügten Substanzen auf die Umsetzung der Gesteinsbestandtheile und indirekt auf das Wachsthum des Hafers nicht unbe-

deutend gewesen sei, so tritt dieser Einfluss noch bei weitem mehr hervor bei Betrachtung des Aschengehaltes der Erntemasse; denn es geht daraus hervor, dass durch die Zusätze nicht nur mehr Pflanzenmasse erzeugt wurde, sondern auch Pflanzensubstanz mit grösserem procentischen Aschengehalt. Namentlich war die Einwirkung in dieser Richtung im ersten Jahre erkennbar und in höherem Grade bei den Sandsteinversuchen. Die Verschiedenheit der Wirkung auf den procentischen Gehalt der Pflanzen an Mineralstoffen erhellt aus nachstehender Zusammenstellung.

In den geernteten Haferpflanzen waren Procente Mineralstoffe enthalten:

	Kalkhydrat.	Mergel.	Gyps.	Kochsalz.	Ammoniak-Salz.	Salpeter.	Ammoniak- u. Kochsalz.	Ohne Zusatz.
Im ersten Jahre bei Zusatz von								
bei Sandstein . .	2,21	3,11	5,05	5,02	5,02	4,78	—	2,10
„ Basalt . . .	3,11	3,25	4,05	4,44	4,15	4,52	5,20	2,50
Im zweiten Jahre.								
bei Sandstein . .	3,41	4,83	4,74	4,82	4,85	4,87	—	2,51
„ Basalt . . .	3,98	4,50	4,24	4,82	4,25	4,24	5,25	2,84
In Mitte beider Jahre.								
bei Sandstein . .	2,81	3,97	4,90	4,92	4,93	4,82	—	2,30
„ Basalt . . .	3,55	3,87	4,15	4,63	4,20	4,38	5,22	2,67

Augenscheinlich geht aus den vorstehenden Zahlen hervor, dass die Haferpflanze, obwohl sie dabei nur kümmerlich vegetirt, bei geringem Vorrath löslicher Mineralstoffe bestehen und unter Aufnahme von nur $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ soviel Mineralstoffen, als sie bei gewöhnlichen Verhältnissen aufnehmen würde, wachsen kann, dass ferner in dem Grade, in welchem die Menge der löslichen Mineralstoffe im Boden steigt (natürlich bis zu einer gewissen Grenze) auch die Aufnahme derselben relativ steigt.

Da die in die Pflanzen übergegangenen Mineralstoffe als Ausdruck der aufschliessenden Wirkung der den Gesteinen zugefügten Substanzen gelten sollen, mag noch eine Zusammenstellung über die vom Hafer aufgenommenen absoluten Mengen Mineralstoffe folgen.

In den geernteten Haferpflanzen waren Mineralstoffe enthalten:

	Bei Zusatz von							Ohne Zusatz.
	Kali-hydrat.	Mergel.	Gyps.	Kochsalz.	Ammoniak-salz.	Salpeter.	Ammoniak- u. Kochsalz.	
	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.	Gramm.
				Im ersten Jahre.				
bei Sandstein .	0,0168	0,0653	0,1380	0,1356	0,1782	0,1790	—	0,0340
- Basalt . .	0,0363	0,0459	0,0720	0,0796	0,0681	0,0870	0,1173	0,0267
in Summe	0,0531	0,1022	0,2100	0,2152	0,2463	0,2660	—	0,0607
				Im zweiten Jahre.				
bei Sandstein .	0,1011	0,1417	0,1348	0,1519	0,1607	0,1851	—	0,0492
- Basalt . .	0,0868	0,1239	0,1094	0,1376	0,1295	0,1828	0,2364	0,0490
in Summe	0,1879	0,2656	0,2442	0,2895	0,2902	0,3679	—	0,0982
				In beiden Jahren.				
bei Sandstein .	0,1179	0,2070	0,2728	0,2875	0,3389	0,3641	—	0,0832
- Basalt . .	0,1231	0,1698	0,1814	0,2172	0,1976	0,6698	0,3537	0,0557
in Summe	0,2410	0,3768	0,4542	0,5047	0,5365	0,6339	—	0,1589

Vegetationsversuche im Boden, der Nährstoffe absorb. hatte.

P. H. Zöller*) berichtet über, vom pflanzenphysiologischen Institute zu München ausgeführte Versuche in Boden, welche die pflanzlichen Nährstoffe in physikalischer Bindung (Absorption) enthielten. Die bezüglichen Versuche im Laufe des Sommers 1861 ausgeführt, geschahen in mit Nährstoffen versehener Torf- und Gartenerde. Die Nährstoffe wurden entsprechend dem Absorptionsvermögen gegeben; hiebei ist jedoch zu bemerken, dass die Bezeichnung „ganz gesättigter Torf" nicht vollkommen passt; denn er war es nur theilweise. Ganz gesättigter Torf hätte noch fünfmal mehr Kali und dreimal mehr Ammoniak aufgenommen; in einem solchen Torfe entwickelt sich jedoch keine Bohnenpflanze. Die gegebenen Nährstoffe waren Kali, Natron, Ammoniak und Phosphorsäure, ihre Menge betrug auf 9 Liter Torf: 13,05 Gr. Kali, 1,845 Gr. Natron, 3,700 Gr. Phosphorsäure und 11,043 Gr. Ammoniak. Die Verbindungen, in welchen diese Stoffe zugefügt wurden, waren: 15 Gr. phosphorsaures Ammoniak, 11 Gr. kohlensaures Ammoniak, 19 Gr. kohlensaures Kali und 3 Gr. kohlensaures Natron. Der halb-

*) Die Landwirthsch. Versuchsstationen 1863. V. 40.

und viertelgesättigte Torf wurde durch Vermischung des sogenannten ganz gesättigten mit 1 und 3 Vol. rohem Torfpulver hergestellt. Bei den Versuchen, in welchen kohlensaures Kali und kohlensaures Natron mit Ammoniakverbindungen zusammenkommen, wurde der Torf immer in zwei Hälften getheilt, mit der einen Hälfte die fixen Alkalien und mit der andern die Ammoniakverbindungen genau verrieben und dann erst die beiden Theile zusammen gemischt; es entwickelt sich hiebei kein Ammoniak. In gleicher Weise geschah die Zubereitung der Gartenerde; mit ihr wurden zwei Versuche, in gewöhnlicher und gesättigter, angestellt. Die Versuchspflanzen waren Zwergbohnen (sogenannte Berliner Treibbohnen); in jedem Topf von 3½ Liter Inhalt befanden sich fünf Bohnenpflanzen; die Vegetationsversuche wurden in einem Glashaus des botanischen Gartens in München ausgeführt. Das Resultat der Torfversuche ist folgendes:

	1. Topf ¼ gesättigt. Gramm.	2. Topf ½ gesättigt. Gramm.	3. Topf ¼ gesättigt. Gramm.	4. Topf roher Torf. Gramm.
Gewicht der Aussaat .	4,055	4,087	3,88	3,965
Gewicht der trockenen Ernte:				
Samen	93,240	66,127	50,463	7,069
Schoten	25,948	18,393	23,658	2,631
Blätter	19,420	15,797	12,477	1,979
Stengel	26,007	20,107	15,710	4,676
Wurzel	58,399	36,368	25,411	3,063
Gesammtgewicht	223,014	156,792	117,719	20,418

Die obigen Versuche wurden im Laufe des Jahres 1862 mit verschiedenen Abänderungen wiederholt; sie wurden ausserdem noch auf Klee, Lupinen, Gerste, Zuckerrübe und Tabak ausgedehnt. Ueberall wirkten die oben angegebenen pflanzlichen Nährstoffe auf das Ueberraschendste. Nirgends, selbst in Töpfen, deren Boden auf 9 Litres, ausser einer bestimmten Menge aller pflanzlichen Nährstoffe, noch enthielten: 19 Gr. kohlensaures Kali oder 3 Gr. kohlensaures Natron oder 40 Gr. kohlensaures Ammoniak, ferner: 19 Gr. kohlensaures Kali und 3 Gr. kohlensaures Natron oder 19 Gr. kohlensaures Kali und 40 Gr. kohlensaures Ammoniak oder 3 Gr. kohlensaures Natron und 40 Gr. kohlensaures Ammoniak, ferner 19 Gr. kohlensaures

Kali und 3 Gr. kohlensaures Natron und 40 Gr. kohlensaures Ammoniak, war die mindeste Störung im Pflanzenwachsthum zu bemerken. Zöller nimmt da Gelegenheit auf die neuesten Untersuchungen von Schumacher*) zurückzukommen, und erklärt, die Behauptungen und Meinungen desselben entbehren jeglicher Begründung. Zöller meint: die nachstehenden Sätze — der Ausdruck von Thatsachen — stehen in direktem Widerspruche mit den Angaben, welche Schumacher in seiner kritischen Abhandlung macht: die Landpflanzen werden nicht durch eine im Boden befindliche Lösung ernährt; sie müssen in der Löslichmachung ihrer Nahrung selbst eine Rolle spielen, und diese geschieht nur an den Stellen des Bodens, mit welchen die Wurzeln in Berührung kommen. Die pflanzlichen Nährstoffe bewegen sich für gewöhnlich nicht als Lösung im Boden. Die Versuche, nach welchen Wasser pflanzliche Nährstoffe aus dem Boden auflösen kann, beweisen nicht die Existenz einer im Boden befindlichen Lösung, sie sind für diesen Nachweis völlig unbrauchbar. Der Gehalt der Bodenfeuchtigkeit an den absorbirbaren pflanzlichen Nährstoffen ist um so unbedeutender, je geringer der Procentgehalt des Bodens an Wasser sich erweist. Es ist eine aus der Luft gegriffene Behauptung, für die auch nicht eine einzige Stütze beigebracht wurde, dass wenn auf 1 Theil Boden $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ oder ein ganzer Theil Wasser komme, der $\frac{1}{3}$ Theil Wasser einen höheren Gehalt an pflanzlichen Nährstoffen zeige, also verhältnissmässig mehr derselben enthalte, als ein gleiches Volumen des halben oder ganzen mit dem Boden in Berührung befindlichen Theiles Wasser. Die Lysimeterwasser sind keine verdünnten Bodenlösungen; wer eine Analyse zu deuten versteht, wird dieses leicht und sicher schon aus den Lysimeterwasseranalysen ersehen.

Zöller's Ansichten über die Untersuchungen Schumacher's.

Das Lysimeterwasser ist kein von der Erde des Lysimeters abgedunstetes Wassers, welches sich in dem unteren freient Raume des Gefässes etwa wieder verdichtet hätte; vielmehr is es Regenwasser, welches im tropfbarflüssigen Zustande durch den Boden hindurchging. Es bedarf keines Beweises und ist seit langer Zeit bekannt, dass die Nahrungsaufnahme der Pflanzen durch den Wachsthumsprozess bedingt wird. Die verschiedenen

*) Hoffmann's Jahresbericht. V. 75.

Pflanzen bedürfen zur Unterhaltung dieses Prozesses verschiedene Quantitäten der einzelnen pflanzlichen Nährstoffe, und sie nehmen dieselben entsprechend ihren Bedürfnissen auf; auf einem und demselben Boden wachsen Weizen- und Erbsenpflanzen gleich vortrefflich. Die Schulz'sche (von Schumacher adaptirte) Ausgleichungs-Ansicht, welche das sogenannte quantitative Wahlvermögen der Pflanzen erklären soll, kann — so wie es ausgesprochen ist — auf die Pflanzen nicht angewendet werden.

Erwiderung Schumacher's.

W. Schumacher*) erwidert auf die ihn angehenden Bemerkungen im vorangehenden Aufsatze, wie auch auf die in dem von Wunder über die Bodenlösungen. Er meint:

Um den Werth meiner kritischen Abhandlung über Liebig's Ansicht zu zeigen, hat Zöller einige Vegetationsversuche mitgetheilt, worin besonders gezeigt werden soll, dass das Bodenwasser keine Nährstoffe enthalte. In dem ersten Versuche wurde Torf mit verschiedenen Salzen vermischt und zur Erziehung von Bohnen verwendet; in dem Torfe wurden um so grössere Ernten erzielt, als ihm mehr Salze beigemengt wurden. Dieser Versuch nun soll dargethan haben, dass in dem Boden keine Nährstofflösung existire, dass das Wasser, womit der Torf während der Bohnenvegetation begossen wurde, im günstigsten Falle nur Spuren von absorbirten Nährstoffen aus dem Boden gelöst habe. Zöller zieht weiter aus demselben den Schluss: „Die Landpflanzen werden durch eine im Boden befindliche Lösung der Nährstoffe nicht ernährt, denn eine solche existirt im Boden nicht.“ Alle diese Schlüsse sind aber auf Voraussetzungen und Reflektionen gestützt, denen eine genügende Begründung fehlt. Das Wasser in dem Torfe, das darin kapillarisch festgehalten wird, soll keine gelösten Nährstoffe enthalten haben: Eine einfache Untersuchung dieses Wassers hätte darüber Aufschluss geben können, wie denn die nachstehende Untersuchung, welche Karmrodt, Dirigent der Versuchsstation des Rheinpreuss. landw. Vereins, auszuführen die Freundlichkeit hatte, darbieten wird. 1000 Gr. (3 L.) lufttrockner Torf, von 343 Gr. Gewicht pro L. und einem Aschengehalt von 1,67 %, wurden mit 5 Gr. phosphors.

*) Die landwirtsch. Versuchsstationen. V. 210.

Ammoniak, 3,6 Gr. kohlens. Ammoniak, 6,3 kohlens. Kali und 1 Gr. kohlens. Natron, auf dieselbe Weise gemischt, wie das im Zöller'schen Versuche geschah; dieser Torf erhielt also eben so viel und dieselben Salze, wie der sogenannte „ganz gesättigte" Torf Zöllers. Der Torf im Zöller'schen Versuche wog 324 Gr. pro L. und hatte einen Aschengehalt von 4,4 %. Der zubereitete Torf wurde vor und nach mit 1200 C. C. Wasser übergossen, wobei derselbe mässig feucht sich anfühlte und nicht mit Wasser gesättigt war. Nach achttägigem Stehen nahmen wir 500 Gr. feuchten Torf unter eine Presse (mit der Luftpumpe konnte kein Wasser dem Torfe entzogen werden) und erhielten 128 C. C. Flüssigkeit; aus dieser wurde nun der grösste Theil des Wassers verdampft, mit Wasser hernach verdünnt, abfiltrirt und auf 100 C. C. gebracht. Auf dem Filter blieb eine sehr geringe Menge fester Theile (bei dem Pressen mit durch's Tuch gegangen) zurück; das Filtrat reagirte sauer, war schwach bräunlich und vollständig klar. Die Analyse dieser Flüssigkeit ergab auf 100 C. C. des ausgepressten Bodenwassers:

Kali	0,0610	Gramm.
Ammoniumoxyd	0,0427	„
Natron	0,0134	„
Phosphorsäure	0,0526	„
Salpetersäure	0,1344	„
Summa:	0,3041	Gramm.

Da man nun nicht annehmen kann, dass durch das Pressen absorbirte, d. h. ungelöste Nährstoffe wieder gelöst werden,*) so ist nichts dagegen einzuwenden, wenn ich behaupte, die Bodenlösung im Torfe, d. h. das in dem Torfe enthaltene kapillarische Wasser, hatte die Konzentration, wie sie in den vorstehenden Zahlen ausgesprochen ist. Bei einem an Nahrungsstoffen so reichen Boden, wie bei dem Torfe des Versuches,

*) Einige Liter Torf wurden mit denselben Salzen, und mit derselben Menge von Salzen auf dieselbe Weise gemischt, wie der Zöller'sche $\frac{1}{1}$ gesättigte Torf und mit Wasser gesättigt. Nachdem der präparirte Torf einige Zeit gestanden hatte (12—14 Tage) und zwar so bedeckt, dass kein Wasser fortdunsten konnte, wurde er auf die Luftpumpe genommen und ihm ein Theil des Wassers entzogen. Von der Luftpumpe kam er unter die Presse und es wurde ein zweiter Theil der Flüssigkeit durch schwaches Pressen, ein dritter Theil durch starkes Pressen aus ihm ausgepresst. Die sogewonnenen Flüssigkeiten wurden einzeln und auf Phosphorsäure, Kali etc. untersucht.

ist die hohe Konzentration nichts Auffallendes. Zur Zeit, als der Torf ausgepresst wurde, enthielt er exklusive 18 % hygroskopischen Wassers (100 Gr. wasserfreier Torf nahmen in 8 Tagen an der Luft 12 Gr. auf, aus einer mit Wasser gesättigten Atmosphäre hätte er wahrscheinlich mehr aufgenommen) 160 % kapillarisches Wasser, oder 760 wasserfreier (entsprechend 1000 Gr. lufttrocknen) Torf 1216 Gr. Wasser. Darin sind mithin an gelösten Stoffen, die in der unten folgenden Reihe angegebenen Mengen enthalten. Wir dürfen nun annehmen, dass in dem Zöller'schen Versuche die Lösungsprozesse dieselben waren, wie in unserem Versuche, und dass in dem ganz gesättigten Torfe, welcher hinsichtlich der zugesetzten Salzmenge dem unserigen entspricht, ebenso viel gelöst wurde, wie in diesem. Nehme ich nun an, dass derselbe 150 Prozent kapillarisches Wasser enthalten habe (er wurde täglich mit Wasser begossen), so würden in den 2592 Gr. Torf, welche in dem ganz gesättigten Torfe enthalten waren, gelöste Stoffe vorhanden gewesen sein, und zwar schon in den ersten acht Tagen, die in der zweiten Reihe angegebenen Mengen. Ich habe vorausgesetzt, dass der zum Versuche verwendete Torf lufttrocken gewesen und in diesem Zustande 24 % Wasser enthalten habe.

	In 3 Lit Torf des Karmrodt'schen Versuches.	In 8¼ Lit. Torf des Zöller'schen Versuches.
Kali	0,742 Gr.	1,792 Gr.
Ammoniumoxyd . .	0,519 „	1,254 „
Natron	0,163 „	0,393 „
Phosphorsäure . . .	0,639 „	1,545 „
Salpetersäure . . .	1,634 „	3,974 „
Salze in Summa:	3,697 Gr.	8,931 Gr.

Wie unser Versuch gezeigt hat und wie auch für den Zöller'schen Versuch mit Bestimmtheit anzunehmen ist, enthält das im Torfe kapillarisch enthaltene Wasser verhältniss-

---

In 100 C. C. waren enthalten Gramme:

	Phosphorsäure.	Kali.
Durch die Luftpumpe gewonnen	0,112	0,030
„ schwaches Pressen gewonnen	0,107	0,033
„ starkes Pressen gewonnen	0,108	0,031

Diese Zahlen dürfen als fast übereinstimmend betrachtet werden und beweisen, dass durch das Pressen keine ungelösten absorbirten Stoffe in Lösung versetzt werden.

mässig beträchtliche Mengen Nährstoffe gelöst.*) Unser Versuch zeigt weiter, dass alle Schlüsse, welche Zöller daraus zog, falsch sind, und dass der Schluss Liebig's, insofern er auf den Mangel an Nährstoffen in der Bodenlösung begründet ist, als unhaltbar angesehen werden muss. Es wird durch denselben meine Behauptung bestätigt, dass in dem Bodenwasser Nährstoffe in beträchtlicher Menge gelöst enthalten sein können und dass in jedem guten Ackerboden die Pflanzen auch Nährstoffe aus der Bodenlösung aufnehmen. Die von Zöller weiter mitgetheilten Versuche sind nicht im Stande entscheidende Beweise zu geben, meint Schumacher, und geht mit einigen kurzen Bemerkungen über sie hinweg und auf die Widerlegung der Sätze (S. 80) ein, die Zöller als „Ausdruck von Thatsachen" bezeichnet, auf welche wir auf's Original verweisen müssen.

Quantitative Arbeiten über Pflanzenernährung.

W. Knop setzte seine quantitativen Arbeiten**) über den Ernährungsprozess der Pflanzen fort:***)

1. Einige Beobachtungen über das Keimen der Samen ohne Mitwirkung des Bodens.

Es hat sich herausgestellt, dass mindestens drei Ursachen nachtheilig wirken, wenn der Same ohne Erde in Wasser keimt. Es sind diese: a) der Mangel an Luftzutritt, den das Wasser abschliesst; b) die stetige Ableitung der Wärme; c) die Bildung von Ammoniak durch Fäulniss der Eiweisssubstanzen.

Was den ersten Punkt anbetrifft, so ist es für den keimenden Samen bekannt, dass er des Sauerstoffs der Luft bedarf. Allein auch bei der ferneren Entwickelung sah man in drei Sommern die Erscheinung wiederkehren, dass Keimpflanzen, wenn man sie in enghalsige Flaschen mittels Kork und Baumwolle so einsetzte, dass zwischen Wasserspiegel und Kork nur

---

*) Schumacher will damit indess nicht behaupten, dass im Zöller'schen Versuche so viel gelöst gewesen sei, wie die Zahlen angeben, es kann beträchtlich weniger gelöst gewesen sein; aber man muss bedenken, dass während der Vegetations-Periode der Bohnen weit mehr Stoffe gelöst wurden, als hier in 8 Tagen; gewisse Mengen Nährstoffe traten in die Pflanze ein, neue Mengen wurden in Lösung übergeführt.

**) Hoffmann's Jahresbericht. V. S. 102.

***) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. XIII. S. 94.

ein kleiner Raum für Luft übrig blieb, sehr kümmerliche Wurzeln entwickelten. Unter allen Umständen wurde die beste Wurzelentwickelung erhalten, wenn man für die erste Periode kleinere weithalsige oder cylindrische Gefässe von 200—400 c. c. Inhalt nahm, die mit einem Spundkorke oder einer ebenen Platte bedeckt wurden. In einer Durchbohrung der Platte in der Mitte befanden sich die Pflanzen mittels Kork und Baumwolle befestigt. Man verstopft die Oeffnung um den Stamm so dicht als möglich mit ganz trockener Baumwolle, damit der Raum über dem Wasserspiegel stets mit Wasserdampf gesättigt bleibt. Der Luftwechsel erfolgt durch die Baumwolle hinreichend schnell.

Was den zweiten Punkt anbetrifft, so lässt sich schliessen, dass die stetige Ableitung der Wärme eine nachtheilige Wirkung bei der Kultur der Pflanzen in Flüssigkeiten habe, aus der Erscheinung, dass vorzugsweise solche Samen, die einem Vaterlande von warmem Klima entstammen, die meisten Schwierigkeiten machen, während Samen von Pflanzen derselben Familie, die in kälteren Gegenden zu Hause sind, auch leichter fortzubringen sind, ebenso wie solche mit fleischigen Kotyledonen, die zugleich starke Radikula treiben, und die man bald nach dem Hervortreten der Radikula so legen kann, dass die Kotyledonen nicht in Wasser eintauchen.

Der dritte Punkt wurde schon früher besonders erwogen,*) nur sei hier noch darauf hingewiesen, dass die beiden Punkte *a* und *b* sich antagonistisch bei der Kultur in Flüssigkeiten entgegen wirken.

2. Umwandlung der Landpflanze in eine Wasserpflanze und der Wasserpflanze in eine Landpflanze.

Dass eine jede Nebenwurzel einer im Boden eine Zeit lang gestandenen Landpflanze abstirbt, wenn man die Pflanze noch so sorgfältig ausgräbt und von Erde befreit, ist schon früher vielfach beobachtet. Knop ist jetzt überzeugt davon, dass man die Fähigkeit gewisser Pflanzen, in wässrigen Lösungen fortzukommen, einem besonderen Vermögen, jenes Wasserwurzelsystem erzeugen zu können, zuschreiben muss, und dass die Kulturen in Lösungen bei Landpflanzen, denen dies Vermögen abgeht, niemals gelingen werden. Die Landwurzel verträgt

---

*) Jahresbericht. V, 102.

nicht einmal den Abschluss der Luft durch das Wasser, und noch viel weniger ernährt sie die Landpflanze, denn sie verwandelt sich immermehr in eine Wasserwurzel. Umgekehrt ist es, wie Knop mittheilt, ausser allem Zweifel, dass sich die Wasserwurzel in eine Landwurzel umwandeln lässt. Die Wasserwurzel in Boden gebracht, stirbt nicht ab, und das fernere Fortkommen der Pflanze ist nicht an ihr Vermögen, neue Landwurzeln treiben zu können, gebunden, sondern sie wird selbst zur Landwurzel und ernährt die Pflanze ohne weiteres auch in dem neuen Medium. — Versuche bei Mais und Gerste bestätigen dies.

3. Versuche zur Beantwortung der Frage: Ist Eisen zur Ernährung der Pflanze nothwendig?

Bei diesen Versuchen wurden verschiedene Lösungen angewandt.

A.		B.		C.		D.	
Flüssigkeit.	Salzmenge.	Flüssigkeit.	Salzmenge.	Flüssigkeit.	Salzmenge.	Flüssigkeit.	Salzmenge.
10 C. C.	0,20 MgO. 0,40 SO_3.	10 C. C.	0,20 MgO. 0,54 NO_5.	10 C. C.	0,20 MgO. 0,40 SO_3.	10 C. C.	0,20 MgO. 0,40 SO_3.
10 C. C.	0,56 CaO. 1,08 NO_5.	10 C. C.	0,56 CaO. 1,08 NO_5.	20 C. C.	1,12 CaO. 2,16 NO_5.	20 C. C.	1,12 CaO. 2,16 NO_5.
10 C. C.	0,94 KO. 1,08 NO_5	10 C. C.	0,94 KO. 1,08 NO_5	20 C. C.	1,88 KO. 2,16 NO_5.	30 C. C.	3,88. —
30 C. C.	4,26. —	30 C. C.	4,40. —	50 C. C.	7,74. —		

Indem man die angegebenen Kubikcentimeter nun noch mit Wasser mischte, wurden die Lösungen von den verschiedenen Concentrationen hergestellt, mit denen man Versuche anstellen wollte. Zu Anfang bekamen die Pflanzen Lösungen von 0,1 und 0,2 Grm. Salzgehalt und kleine Gefässe, später konzentrirtere Lösungen bis zu 0,5 Salzgehalt. — Zu den fertigen Lösungen wurde dann noch phosphorsaures Kali in regelmässigen Intervallen hinzugesetzt. Zu den Versuchen, welche bezüglich der Frage: „ist das Eisen der Pflanze unentbehrlich“? angestellt wurden, sind die beiden Lösungen A und D benutzt worden. Eine Abtheilung Maispflanzen erhielt gar keinen Eisenzusatz, und von diesen kam auch nicht ein einziges Exemplar fort. Dagegen stellte sich heraus, dass Pflanzen, die nur in

der ersten Periode, wo die Samen, nachdem sie 6—8 Zoll lange Wurzeln getrieben, phosphorsaures Eisen erhalten, und im Ganzen vielleicht die ersten vier Wochen hindurch Eisen erhalten hatten, nachher ohne Eisenzusatz eben so gut fortkamen wie andere, die auch später noch den Zusatz von phosphorsaurem Eisen erhielten. Bedenken wir nun, wie ausserordentlich schwerlöslich das phosphorsaure Eisenoxyd ist, so lässt sich mit Bestimmtheit sagen, dass vom Eisen jedenfalls nur eine ausserordentlich geringe Menge nothwendig ist, um eine Pflanze gesund fortzubringen. Eine geringe Menge Eisen aber scheint zur Unterhaltung des Ernährungsprozesses der Pflanze nothwendig zu sein.

4. Versuche über den Bedarf der Pflanze an Schwefelsäure.

Diese Versuche wurden mit der Lösung B angestellt, welche sich von der Lösung A nur darin unterscheidet, dass sie statt Bittersalz das Aequivalent salpetersaure Talkerde enthielt. In allen den Fällen, wo gar kein schwefelsaures Salz zu den Lösungen zugesetzt worden war, gelang es nicht, eine Pflanze zu etwas Erheblichem zu bringen. Es scheint demnach auch der Schwefel im Haushalte der Pflanze nothwendig zu sein. Ist dem nun so, bestätigt es sich auch ferner, dass Eisen und Schwefel nicht hinweggelassen werden können. Die Pflanze wäre dann abhängig von neun Oxyden:

Kali	Phosphorsäure	und Wasser,
Kalk	Salpetersäure	
Talkerde	Schwefelsäure	
Eisenoxyd	Kohlensäure	

wobei Knop nochmals hervorhebt, dass er schon seit längerer Zeit das Ammoniak gar nicht für nothwendig halte.

5. Ueber die vermeintliche Abhängigkeit der Entstehung des Chlorophylls von der Gegenwart des Eisens und Ammoniaks.

Es wird da vorerst an die alten Angaben erinnert, welche in neuerer Zeit als bestätigt angesehen worden sind, dass einerseits das Eisen spezifisch gegen Chlorose der Pflanzen wirke, und Ammoniak, das die Pflanzen durch die Blätter aufnehmen, das Ergrünen und das Wachsthum derselben fördere. Man sieht auch in der That bisweilen, das chlorotische Pflanzen grün

werden, sobald man ihnen ein Eisensalz oder Ammoniaksalz hinzusetzt. Beiderlei Salze aber wirken gewiss häufig nur durch die Säuren, die sie enthalten, und wo man durch diese Mittel die Chlorose beseitigt hat, ist die Wirkung wohl selten in der Gegenwart des Eisens, und vielleicht niemals in der des Ammoniaks zu suchen.

6. Untersuchungen über Vertretung der Basen bei der Pflanzenernährung (ausgeführt durch Schreber, Sachse und Lehmann).

Dass man Kali, Kalk und Thonerde, jederzeit anwenden muss, wenn eine Pflanze gedeihen soll, scheint sich überall herauszustellen, und nach den diesjährigen Versuchen zu urtheilen, können jene drei Basen auch nicht durch andere, chemisch ihnen ähnliche, selbst isomorphe, vertreten werden.

Es wurden bezüglich jeder einzelnen Base zwei Reihen Versuche gemacht, in der einen wurde die Base, über deren Nothwendigkeit man sich versichern wollte, einfacherweise weggelassen, in der andern wurde dieselbe Base durch die ihr nächststehende, wo möglich isomorphe ersetzt. Alle bekamen phosphorsaures Eisen und phosphorsaures Kali. Bei einzelnen Lösungen waren:

1. Bezüglich der Prüfung auf die Nothwendigkeit oder Unwesentlichkeit des Kali's zusammengesetzt nach der Formel:

a. $MgO, SO_3 + 2\ CaO, NO_5$.

b. $MgO, SO_3 + 2\ CaO, NO_5 + NaO, NO_5$.

2. Bezüglich der Weglassung des Kalkes und seiner Ersetzbarkeit durch isomorphe Basen:

a. $MgO, NO_5 + 2\ BaO, NO_5 + 2\ KO, NO_5$.

b. $MgO, NO_5 + 3\ KO, NO_5$.

3. Bezüglich der Weglassung der Talkerde und deren Ersetzbarkeit:

a. $ZnO, SO_3 + 2\ CaO, NO_5 + 2\ KO, NO_5$.

b. $2\ CaO, NO_5 + 2\ KO, NO_5$.

Alle Pflanzen, welche in diese Lösungen gestellt wurden, obgleich mehrere ziemlich lange gesund und grün blieben, erreichten eine nur geringe Grösse, und im Juni waren alle, viele schon viel früher eingegangen. Auch bei nochmaliger Wiederholung einiger dieser Versuche wurde kein anderes Resultat gewonnen.

7. Vergleichende Versuche mit neutralen und sauren Lösungen.

Es wurde nach und nach mit allen vier, auf Seite 86 angegebenen Lösungen gearbeitet, aber in allen Fällen, wo man durch Mineralsäure angesäuerte Lösungen anwandte, kein gutes Resultat erhalten.

8. Vergleichung der Vegetation der Landpflanze in der Erde mit derselben Pflanze in wässrigen Lösungen.

Es werden da viele interessante Beispiele über die Verschiedenheiten in dieser Beziehung hervorgehoben. Eine Eiche z. B. erreicht im Boden in 8—10 Jahren eine Höhe von 8 bis 10 Fuss, ihr Stamm wird bis dahin 1—2 Zoll dick. Bei der Kultur in wässrigen Lösungen hat bis jetzt ein einziger Forscher, Du Hamel, in 8 Jahren eine Eiche von 18 Zoll Höhe mit federkieldickem Stamm zu Wege gebracht. — Gräbt man Fichten, Eichen, Ahorn, Buchen, Farrenkräuter aus, und setzt sie in die Lösungen, mit welchen man Gräser ernähren kann, so sterben sie unfehlbar ab. Auch junge Triebe von exotischen Farren, von Palmen (Chamaedorea-Arten) starben in jenen Lösungen ab. Keine dieser Pflanzen trieb Wasserwurzeln etc. — In der Natur dagegen wachsen häufig mit jenen Pflanzen Gräser sowohl, als viele andere zusammen in einem und demselben Boden, der offenbar, so weit es die in ihm vorhandene Lösung von Mineralstoffen betrifft, auch allen dieselben Stoffe darbietet. Nur dem Umstande, dass auch die nicht gelösten mit in Betracht kommen, ist es folglich zuzuschreiben, dass der Boden zugleich die verschiedensten Gewächse ernährt. Knop erscheint es zweckmässig, diese Differenzen fortbestehen zu lassen, und nicht etwa durch die Behauptung: sobald eine Pflanze ihre Organe regelmässig bildet, ist sie normal, dieselben zu heben. Knop hebt ferner hervor, dass man bezüglich der Ernährung der Wasserpflanzen einig ist, dass jedoch bezüglich der Landpflanzen zwei Ansichten einander gegenüber stehen. Man hat A. die Ansicht, dass der Boden bei der natürlichen Ernährung der Landpflanze „nicht die conditio sine qua non“ ist, sondern allenfalls als ein etwas förderliches Instrument angesehen werden kann. Die andere Ansicht B. hält das normale Gedeihen der Landpflanzen in wässrigen Lösungen, sofern es sich um die Landpflanze handelt, für unmöglich, und behauptet, schon die blosse Berührung der Wurzel

durch flüssiges Wasser sei vielen Landpflanzen schädlich. Diese Ansicht erkennt den Boden als nothwendiges Instrument bei der Pflanzenernährung an, und gesteht der Wasserkultur nichts weiter zu, als dass es bezüglich einiger, und bis jetzt weniger Pflanzen möglich gewesen sei, jene nothwendigen Verrichtungen des Bodens bei der Wasserkultur künstlich mit der Hand zu vollziehen. Nach derselben Ansicht ist vollständige Gegenwart aller ernährenden Stoffe zu jeder Periode eine Hauptbedingung, die der Pflanze nicht durch die fraktionirte Methode, sondern durch die ihr gerade entgegengesetzte Methode der kompleten Mischungen dargeboten werden kann. Diese letztere Ansicht ist die von Knop, und als normal hat derselbe nur die Pflanze erklärt, die alle diejenigen Eigenschaften hat, welche einem Exemplar der betreffenden Spezies durchschnittlich zukommen.

Ueber das Chlor als specif. Nährstoff d. Buchweizens.

Der im vorhergehenden Jahrgang, S. 100 dieses Berichtes mitgetheilte Vegetationsversuch mit Buchweizen über das Chlor als spezifischen Nährstoff, war unter der hypothetischen Voraussetzung unternommen worden, dass die an Wasserkulturpflanzen gewonnenen Resultate vergleichbar, und damit die von ihnen abstrahirten Schlüsse übertragbar seien auf Landpflanzen derselben Art. Für diese Hypothese war erst durch den Versuch selbst planmässig eine Bestätigung herbeizuführen. Die grosse physikalische Verschiedenheit eines tropfbar flüssigen Mediums gegenüber einem aus diskreten Theilen zusammengesetzten, und bis jetzt auch chemisch inkommensurablen Boden war der apriorischen Annahme einer gleichwerthigen physiologischen Wirkung nicht eben günstig.

Der Beschreibung des Wasserbuchweizens lassen nun F. Nobbe und Th. Siegert eine Beschreibung des zur Kontrole im Versuchsgarten zu Chemnitz gezüchteten Bodenbuchweizens folgen. Diese Kontrolpflanzen sind am 26. Mai 1862 auf zwei mit Stalldünger gedüngten Rabattenflächen von je 2 □ M. gesät, und nach der Aussaat mit etwas Guano überstreut worden. Am 10. Tage gingen die Pflänzchen auf, entwickelten sich aber in dem schweren Boden sehr langsam. Am 17. Juni öffneten sich die ersten Blüthen; 6 Tage später war die Floration allgemein. Am 1. August war der Stand der Pflanzen als ein sehr üppiger, die Fruchtbildung als

sehr reich zu bezeichnen. Die Pflanzen der einen Rabatte litten etwas von der Einwirkung eines benachbarten Ziegelofens, die der zweiten, geschützter gelegenen Fläche, waren äusserst massig, die Zweige sparrig ausgebreitet, die unteren am Boden hingestreckt. Von diesen wurden am 25. September (nach 122 Vegetationstagen) sechs gesunde Exemplare mit Erdballen ausgehoben. In den Stengeln, Wurzeln und Früchten wurde der Wasser- und Aschengehalt, in den Früchten auch der Stickstoffgehalt bestimmt.

Durchschnittsertrag je einer Pflanze des Garten-Buchweizens.

	Trocken-Substanz. Gramm.	Organische Substanz. Gramm.	Asche. Gramm.	Aschen-Procente der Trocken-Substanz.
Samen	15,98	14,59	1,39	8,71
Wurzeln	1,03	0,96	0,07	6,85
Reife Früchte	5,36	5,23	0,13	2,40
	22,37	20,78	1,59	7,1
Multiplum eines Samens .	1280	1210	4680	—

Das Verhältniss zwischen Stamm und Wurzeln betreffend, kommen auf 100 Theile organischer (aschefreier) Substanz der Wurzel 1520 Theile organischer Substanz der Stammorgane.

Analyse der Samen des Garten-Buchweizens.

100 Stück frischer Samen wiegen im Durchschnitt 2,64 Grm.

100 Theile lufttrockner Samen enthalten:

Wasser	11,6.
Trockensubstanz	88,4.
Organische Substanz. . . .	86,3.
Asche	2,1.

100 Theile Trockensubstanz der Samen enthalten:

Organische Substanz . . .	97,6.
Asche	2,4.
Stickstoff	2,3.

Der gedrungene Bau der Gartenpflanzen, ihr sparrig ausgebreitetes Zweigsystem, das den Hauptstamm in der Regel überragte, die reiche Fruchtbildung finden in den obigen Ziffern ihren Ausdruck. In der That erschienen um die Zeit der respektiven Schnittreife Garten- und Wasserpflanzen, wenn auch die letzteren ein mehr als 200faches organisches Trockengewicht des Samens produzirt haben, in Bezug auf Massenproduktion und Fruchtbildung kaum vergleichbar.

Es werden nun die Wasserbuchweizen-Pflanzen mit den Gartenbuchweizen-Pflanzen anerst in morphologischer und anatomischer Beziehung, den einzelnen Pflanzen-Organen nach, verglichen. Wir können in dieser Beziehung, da sich diese Vergleiche im Auszuge nicht geben lassen, nur die allgemeinen Bemerkungen hervorheben, dass sich für den Buchweizen herausstellt, dass die Wasserkultur in den einzelnen Organen um so weniger in ausgesprochenen Eigenthümlichkeiten hervortritt, je mehr diese Organe als höhere Endprodukte des pflanzlichen Stoffwechsels erscheinen. Die Zusammenfassung des Gemeinsamen und Unterscheidenden in der anatomisch-morphologischen Bildung des Wasser- und Bodenbuchweizens, soweit dieselbe unzweifelhaftes Moment der Kulturmethode ist, giebt die Ueberzeugung, dass die so erhaltenen gestaltlichen Unterschiede nicht erheblich genug sind, um für den vorliegenden Versuch, die physiologische Dignität des Chlors betreffend, die Uebertragung der Schlüsse aus dem Verhalten der Wasserpflanzen auf Landpflanzen zu untersagen. Zur besseren Uebersicht der Vergleiche, was chemische Qualität der Buchweizenpflanzen anbelangt, dient die folgende Zusammenstellung.

In chemischer Beziehung theilen wir folgendes mit:

Chemische Zusammensetzung einer Pflanze.	Trocken-Substanz. Gramm.	Organische Substanz. Gramm.	Asche. Gramm.	Aschen-Procente der Trocken-Substanz.	Stickstoff.
1. Stamm-Organe.					
Gartenpflanzen	15,98	14,59	1,39	8,7	—
Wasserpflanzen	2,99	2,44	0,56	18,6	—
2. Wurzel-Organe.*)					
Gartenpflanzen	1,03	0,96	0,07	6,8	—
Wasserpflanzen	0,32	0,27	0,05	15,3	—
3. Früchte.					
Gartenpflanzen	5,36	5,23	0,13	2,4	2,3
Wasserpflanzen	0,41	0,39	0,01	2,6	2,6
4. Gesammtpflanze.					
Gartenpflanzen	22,37	20,78	1,59	7,1	—
Wasserpflanzen	3,71	3,10	0,62	16,7	—
5. Multiplum eines Samens.					
Gartenpflanzen	1280	1210	4680	—	—
Wasserpflanzen	213	181	1850	—	—

*) Da die Gewinnung der Bodenwurzeln einerseits, sowie die Befreiung der Wasserwurzeln von anhaftendem Eisenphosphat andererseits keine absolute sein kann, so sind die, die Wurzeln betreffenden Zahlenwerthe nur mit einiger Vorsicht zu verwenden.

Auf 100 Theile organischer Substanz der Wurzel kommen an organischer Stengelsubstanz:

bei den Gartenpflanzen 1520.
bei den Wasserpflanzen 890.

Eine Pflanze lieferte an reifen Früchten:

Gartenpflanze 229 Stück.
Wasserpflanze 15 Stück.

Vergleichung der Früchte.	Garten-pflanzen. Gramm.	Wasser-pflanzen. Gramm.	Saatgut. Gramm.
100 Stück frische Früchte wiegen	2,64	2,85	2,56
100 Theile lufttrockene Substanz enthalten:			
Wasser	11,6	14,7	16,2
Trocken-Substanz	88,4	85,3	83,6
Organische Substanz	86,3	83,3	82,0
Asche	2,1	2,2	1,8
100 Theile Trocken-Substanz enthalten:			
Organische Substanz	97,6	97,4	97,7
Asche	2,4	2,6	2,1
Stickstoff	2,3	2,6	1,8

Die quantitative Analyse liess in der Asche der drei Fruchtarten bezüglich des Gehalts an Chlor, Schwefelsäure, Eisenoxyd keine bemerkenswerthen Unterschiede erkennen. Kohlensäure war nirgend nachweisbar; Natron nur in der Asche des Saatgutes, und Kieselsäure im Saatgut und in den Früchten der Gartenpflanzen.

Während ferner die Aschen der Stengel und Blätter derjenigen Wasserpflanzen, denen Natron oder Schwefelsäure oder Chlor zugeführt worden war, sehr viel, denen es nicht zugeführt worden, nur ganz schwache Spuren davon enthielten, liess die Asche der Landpflanzen von Natron nur sehr geringe, von Schwefelsäure und Chlor deutliche, jedoch nicht übermässig grosse Quantitäten erkennen. Vorstehenden Tabellen zufolge hat die Wasserkultur in den so produzirten Samen keine chemischen Veränderungen zur Folge gehabt. Hervorgetreten sind die chemischen Unterschiede in den vegetativen Organen des Wasser- und Gartenbuchweizens, und ganz besonders in den Stammorganen. Die Aschenmenge im trockenen Stamm der Gartenpflanzen = 100 gesetzt, führt der

Stamm der Wasserkultur-Pflanzen 214, und ebenso hält die trockene Wurzel des Wasserbuchweizens 225 Gewichtstheile Asche gegenüber 100 Gewichtstheilen trockener Wurzeln der Gartenpflanzen.*) Gleiche procentische Mengen der Asche (und analoge Zusammensetzung derselben) in den Garten- und Wasserpflanzen vorausgesetzt, hätte eine Wasserpflanze, ihrem Aschengehalt entsprechend, 7,5 Gr. organischer Substanz im Durchschnitt produziren müssen, während sie thatsächlich nur 3,10 Gr. produzirt hat.

Obwohl demnach eine reiche Zufuhr mineralischer Nährstoffe eine Grundbedingung hybrider Pflanzen-Produktion ist, wie schon der hohe Aschengehalt üppig ausgebildeter Kulturpflanzen bezeugt, so sieht man aus obigen Zahlen, dass die Mineralstoffe sehr bald ihr Wirkungs-Maximum erreichen, und der Ueberschuss als Krystalle oder in anderen Formen abgeschieden wird, sobald nicht die übrigen Lebensbedingungen die Herbeiziehung des organischen Bildungsmaterials begünstigen.

So beträchtlich jedoch die Differenzen in der chemischen Konstitution des Wasser- und Bodenbuchweizens in der That sind, verlieren dieselben den Anschein des Extravaganten, sobald man sie zusammenhält mit den gleich grossen Schwankungen des Aschengehalts in Kulturpflanzen einer Art, welche auf Boden verschiedener Qualität gezogen worden sind.

Die Berichterstatter gelangen endlich zu den folgenden Schluss-Bemerkungen:

Bei solcher Uebereinstimmung der chemischen und der anatomisch-morphologischen Analyse des Boden- und Wasserbuchweizens, sowie bei der unläugbar beträchtlichen Erzeugung organischer Substanz durch den letzteren, die das mehr als 200fache organische Samengewicht beträgt, halten wir uns, ungeachtet der durch die Wasserkultur notorisch hervorgerufenen Standorts-Unterschiede, für berechtigt, nicht etwa Boden- und Lösungspflanzen absolut zu identifiziren, wohl aber die Wirkungen der aufgenommenen Nährstoffe als von den

*) Beachtenswerth ist übrigens, dass das Verhältniss des Aschengehalts der Wurzeln zu dem des Stammes bei beiden Kultur-Methoden annähernd gleich ist, nämlich etwa = 5 : 6.

Wasserpflanzen übertragbar zu betrachten auf Pflanzen derselben Art, welche aus absorptionsfähigem Boden die gleichen Mineralstoffe aufgenommen hätten.

Ist aber eine so definirte Uebertragbarkeit zwischen Wasser- und Bodenpflanzen in den obigen, ausführlich beschriebenen Untersuchungen, aus denen sie erschlossen worden, mit einiger Zuverlässigkeit begründet, so lassen sich nunmehr die im ersten Theile unserer Arbeit gewonnenen Ergebnisse des Versuchs bezüglich der physiologischen Wirkungen des Chlor vielleicht folgendermassen zusammenfassen:

Das Chlor ist ein specifischer Nährstoff der Buchweizenpflanze, insofern dieses Element Funktionen vertritt, ohne welche die genannte Pflanze den Fruchtbildungs-Prozess nicht zu vollführen vermag. Die Verbindungen des Chlor mit Kalium und Calcium, im Vergleiche zu denen mit Natrium und Magnesium, begünstigen vorzugsweise — wo nicht ausschliesslich — die Einleitung dieser Funktionen. Die Intensität der physiologischen Wirkung des Chlor steht — innerhalb noch zu ermittelnder Grenzen — im Verhältniss zu der relativen Menge der zugeführten Chlorverbindungen.

Nahrungsbedürfnisse des Rothklees.

An der Versuchsstation Dahme*) sind als Anschluss an die ebendaselbst schon früher ausgeführten Versuche über die Gerstenpflanze**) solche über das Nahrungsbedürfniss des Rothklee's durchgeführt worden.

Die betreffenden Versuche wurden nach gleicher, bei der Gerste befolgter Methode ausgeführt. In jedes Gefäss wurde nur ein Kleekorn, das vorher mit ein wenig destillirten Wassers zum Keimen gebracht worden war, eingesät. Die daraus sich entwickelnde Pflanze hatte demnach hinreichend Raum, sich nach allen Seiten gehörig auszubreiten. Als Saatgut wurden nur Körner von gleichem spezifischen Gewicht (u. z. spec. Gew. = 1,280) und von möglichst gleicher Grösse und Vollkommenheit ausgesucht. Ein Kleekorn wog im Durchschnitt 2,12 Milligramm lufttrocken, und in 100 Theilen desselben wurde durch die Analyse gefunden:

*) Näheres: VI. Bericht der Versuchsstation Dahme. S. 72.

**) Hoffmann's Jahresbericht III. 111.

Feuchtigkeit	9,06.
Asche	4,15.
Organische Stoffe . . .	86,79.
	100,00.
In letzteren Stickstoff .	5,04.

Durch je ein Korn wurden also knapp 2 Milligramme organische Trockensubstanz in den Boden gebracht; die Quantität der im Samen enthaltenen Asche und des Stickstoffs ist so gering, dass sie für den Versuch vollständig einflusslos und zu vernachlässigen ist. Betreffs der Nährstoffmischungen wollen wir hier bemerken, dass mit drei verschiedenen Gemengen von Mineralstoffen experimentirt wurde. Alle drei enthielten folgende 10 Stoffe: Kali, Natron, Kalkerde, Magnesia, Eisenoxyd, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, Kohlensäure und Chlor. In der ersten Mineralstoffmischung waren alle 10 Stoffe nach ihrem chemischen Aequivalent-Verhältnisse vertreten, die zweite enthielt nur halb so viel Kali und Natron, aber dreimal mehr Kalkerde als diese; in der dritten endlich war das Kali und Natron auf 1/4 soviel wie in der ersten herabgedrückt, die Kalkerde aber dafür auf das Vierfache erhöht. Als Zusatz-Einheit war die Quantität der drei Mischungen gewählt, welche nahezu 10 pCt. des Bodens ausmachte, so dass also in Nachstehendem stets folgender Mineralstoff-Zusatz zum Boden zu verstehen ist:

	Mineralstoff-Mischung x. I. Min. x.	Mineralstoff-Mischung y. I. Min. y.	Mineralstoff-Mischung z. I. Min. z.
Kali	0,012563 pCt. des Bodens.	0,006281 pCt. des Bodens.	0,003141 pCt. des Bodens.
Natron	0,008267 „	0,004134 „	0,002067 „
Kalkerde	0,007467 „	0,022400 „	0,029867 „
Magnesia	0,005333 „	0,005333 „	0,005333 „
Eisenoxyd	0,021333 „	0,021333 „	0,021333 „
Phosphorsäure . .	0,019033 „	0,019333 „	0,019033 „
Chlor	0,009456 „	0,009456 „	0,009456 „
Kohlensäure . . .	0,005867 „	0,005867 „	0,005867 „
Schwefelsäure . .	0,010667 „	0,010667 „	0,010667 „
Kieselsäure . . .	0,008216 „	0,008216 „	0,008216 „
Summa	0,108202 pCt.	0,112713 pCt.	0,114980 pCt.

Es wurden nun 12 Versuchsweisen mit diesen Nährstoff-Mischungen — allein oder gemengt, und theilweise mit Stickstoffzusatz (salpetersaures Ammoniak) — durchgeführt. Wir können leider hier nur die Schlussfolgerungen dieser eben so schönen wie mühsamen Versuche hervorheben.

1. Der als Grundmaterial benutzte Sand an sich trug nichts Bemerkenswerthes zur Ernährung der in ihm wachsenden Versuchspflanzen bei; die Entwickelung, die diese erreichten, war demnach nur abhängig von der Qualität und Quantität der dem Samen beigemengten künstlichen Nährstoffmischungen; die von den Versuchspflanzen erzeugte Masse von organischer Trocken-Substanz kann mithin als Maassstab gelten für die Wirkung dieser Nährstoff-Zusätze. In Bezug auf die Wirkung dieser Nährstoffe ergeben sich aus den Versuchen folgende Schlüsse:

2. Die Kleepflanze vermag sich vollständig und normal auszubilden, ohne dass sie eine Spur von irgend einer Stickstoff-Verbindung, oder von organischen Stoffen in dem Boden findet, wenn ihr daselbst nur die nothwendigen mineralischen Nährmittel in assimilirbarer Form zu Gebote stehen.

3. Die Kleepflanze nimmt aber auch Stickstoff aus dem Boden auf, wenn sie denselben in assimilirbarer Form daselbst vorfindet; ja sie kann die üppige Entwickelung, die man von ihr als Kulturpflanze verlangt, erst dann erreichen, wenn ihr neben der Atmosphäre eine zweite Stickstoffquelle im Boden eröffnet ist, die sie gleichzeitig mittels der Wurzeln ausnutzen kann.

4. Für die Kleepflanze scheint nicht die Nährstoff-Mischung, in welcher alle Elemente zu gleichen Aequivalenten gegeben sind, die günstigste zu sein — wie dies bei der Gerste der Fall war, — sondern sie scheint die Mineralstoff-Mischungen vorzuziehen, in denen die Kalksalze vor den Alkalisalzen vorherrschen.

5. Wenn die Summe der mineralischen Nährstoffe $^1/_{100}$ pCt. des Bodens betrug, so war schon ein deutlicher Einfluss derselben auf die Vegetation zu spüren, doch reichte diese Quantität nicht aus, eine Pflanze reichlich zu ernähren; erreichte sie die Höhe von 1 pCt. so wirkte sie schon schädlich, mit Vortheil aber konnte sie von $^1/_{100}$ bis $^1/_2$ pCt. des Bodens (0,1—5 Min.) vielleicht sogar noch etwas darüber hinaus gesteigert werden, und jede Steigerung innerhalb dieser Grenzen war von einer Erhöhung des Ertrages begleitet.

6. Das richtigste relative Verhältniss zwischen den Mineralstoffen und dem Stickstoff war wahrscheinlich mit der Pflanze

erreicht, wenn auf 5 Aequivalente Mineralstoffe 1 Aequivalent Stickstoff kam.

Schliesslich wird hervorgehoben, dass die unternommenen Versuche die allgemeine Ansicht bestätigen, dass der Klee die Fähigkeit der Stickstoff-Absorption aus der Luft in ausgezeichnet hohem Grade besitze, dass der Klee diejenige von unseren Kulturpflanzen sei, welche mehr als alle anderen geeignet ist, den Kreislauf des Stickstoffs in der Wirthschaft durch unentgeldliche Zufuhr dieses Elements von aussen her zu bereichern. Gestützt auf eine grosse Anzahl von Stickstoff-Bestimmungen, die im Laboratorium mit den einzelnen Organen des Rothklee's in den verschiedenen Wachsthums-Stadien dieser Pflanze ausgeführt wurden, sind Berechnungen durchgeführt worden, welche dies ziffermässig nachweisen, auf Grund welcher der 2. und 3. Schlusssatz in folgender Art sich ergeben wird:

1. Die Kleepflanze vermag sich vollständig und normal auszubilden, ohne dass sie eine Spur von irgend einer Stickstoffverbindung, oder von organischen Stoffen im Boden findet, wenn ihr daselbst nur die nothwendigen mineralischen Nährmittel in assimilirbarer Form zu Gebote stehen — *sie deckt dann ihren nothwendigsten Bedarf an Stickstoff durch Absorption dieses Elements aus der Luft vermittelst der Blätter.*

2. Die Kleepflanze nimmt aber auch Stickstoff aus dem Boden auf, wenn sie denselben in assimilirbarer Form darin findet; ja sie kann die üppige Entwickelung, die man von ihr als Kulturpflanze verlangt, erst dann erreichen, wenn ihr neben der Atmosphäre eine zweite Stickstoffquelle im Boden eröffnet ist. *Sie nutzt dann beide Quellen gemeinschaftlich aus; die Stickstoff-Absorption durch die Blätter hört nicht damit auf, dass die Pflanze genügende Mengen von Stickstoff im Boden findet, wird auch nicht geringer, wächst im Gegentheil. Die Assimilation des Stickstoffs aus der Luft steht also unter allen Umständen im direkten Verhältniss zur aufsaugenden Blatt-Oberfläche; dadurch, dass man dem Boden Stickstoff zuführt, und somit eine kräftige Entwickelung der oberirdischen Organe begünstigt, wird die absorbirende Thätigkeit der Pflanze für*

den atmosphärischen Stickstoff nicht aufgehoben, sondern im Gegentheil vermehrt.

Auf die grossen wirthschaftlichen Verhältnisse der erhaltenen Daten über die Absorption des Stickstoffs aus der Luft ungerechnet, zeigt es sich, dass pro Morgen von einem zweijährigen Kleefelde aus der Luft 128 Zollpfund Stickstoff absorbirt werden.

Aeussere Einflüsse auf die Vegetation.

Ueber Erfrieren der Pflanzen.

J. Nessler*) machte Mittheilungen über das Erfrieren der Pflanzen, die im Wesentlichen nichts Neues enthalten.

Schädlicher Einfluss des Schnee's.

Th. Basiner**) erörterte den schädlichen Einfluss des Schnee's auf Bäume und höhere Sträucher, der dadurch hervorgerufen wird, indem seine weisse und glatte Oberfläche die Sonnenstrahlen auf die zunächst befindlichen gefrorenen Theile der Pflanze zurückwirft und ein plötzliches Aufthauen derselben bewirkt, das dann gewöhnlich schädlich wirkt.

Einfluss des elektrischen Lichtes.

Hervé Mungen***) hat beobachtet, dass sich eben aufgegangene Getreide-Pflänzchen bei mehrtägiger Beobachtung mit elektrischem Lichte grün färbten.

Ueber den Einfluss des Lichtes auf den Pflanzenbau.

Ueber die Bedeutung des Lichtes beim Pflanzenbau in den nördlichen Ländern Europas bringt von Berg†) eine Abhandlung, welcher wir nur das Resumé entnehmen, zu welchem der Verfasser nach Betrachtung früherer meist schon bekannter wie eigener Untersuchungen gelangt. Berg meint:

1. Je weiter nach Norden desto mehr wird die Vegetationsperiode abgekürzt. Die Gerste in Alten (70° nördl. Breite) reift bei einer mittleren Sommertemperatur von durchschnittlich nur + 9,54° R. und um mindesten 20 Tage früher,

---

*) Badisches Zentralblatt 1862. Nr. 6.

**) Mittheilungen d. Bl. d. ökonom. Gesellsch. zu St. Petersburg 1862. S. 21.

***) Compt. rend. LIII, 243.

†) Der chemische Ackersmann 1868. S. 193.

als in dem etwa 10° südlicher gelegenen Christiania mit einer mittleren Sommertemperatur von durchschnittlich + 12,4° R. Dabei ist die Entwickelung der Pflanze eben so vollkommen als in südlicheren Breiten.

2. Aus übereinstimmenden Beobachtungen muss man folgern, dass im Norden die fehlende summarische Wärme durch die längere Wirkung der Sonnenstrahlen während der Vegetationsperiode, also durch die grössere Wärmesumme, welche die Pflanzen innerhalb derselben erhalten (weil die Temperatur zwischen Tag und Nacht niemals so viel differiren kann, als in südlicheren Ländern und weder der Boden, noch die Pflanzen so viele Wärme abgeben können, als da, wo die Nächte länger sind), und durch das Licht ersetzt wird. Letzteres spielt dabei unzweifelhaft eine grosse, wohl nicht genugsam gewürdigte Rolle, es würden sonst die oben aufgeführten verschiedenen Erscheinungen bei den Pflanzen nicht erklärbar sein. Im Norden gebautes Obst ist sauer, die Zuckerbildung nimmt wegen der geringeren Wärme ab, dagegen findet man bei vielen Gewächsen namentlich bei den Gewürz- und Beerkräutern mehr Aroma. Einen köstlicheren aromatischen Duft und Geschmack, wie bei der nordischen Himbeere (Rubus arcticus) findet man kaum bei der Ananas. Hier, wo keine Kultur irgend einer Art stattfindet, kann nur das Licht diese Wirkung hervorbringen. Wärme entwickelt im Obste den Zucker, Licht das Aroma. Wärme kann man durch Kunst ersetzen, Licht nicht; daher erzieht man in den Glashäusern im Norden z. B. recht süsse Weintrauben, Pfirsiche, Kirschen u. dgl., aber die meisten sogenannten Glashauspflanzen sehen dürftig aus, es fehlt ihnen in den langen Wintermonaten an Licht. Je weiter nach Norden, desto mehr treten diese Erscheinungen auf.

3. Die Zeit der Entwickelung, welche die Getreidearten zwischen Aussaat und Reife bedürfen, wird grösser, je mehr man nach Osten kommt. Sind oben aus der Gegend von Upsala 114 Tage also 23 Tage mehr Entwicklungszeit als im Durchschnitt in Christiania für die Gerste angegeben, so kann das nicht allein von der östlichen Lage herrühren. Die Notizen sind vor mehr als 100 Jahren gemacht, wo wahrscheinlich Wald und Moor noch einen grösseren Einfluss auf die Wärme äusserten als gegenwärtig. Ein zutreffender Vergleich

wird mit den Alandinseln, welche unter derselben nördlichen Breite, aber 5° östlicher wie Christiania liegen, zu machen sein. Nach Notizen in Finnland bedarf dort die Gerste durchschnittlich 97 Tage zur Reife, in Christiania nur 91 Tage.

4. Die Gewächse aus Samen vom Norden unter südlicheren Breiten erzogen, reifen in kürzerer Zeit, wie an demselben Orte, wo sie erbaut sind, wohl erklärbar durch die Einwirkung der grösseren Wärme. Samen aus Alten, welcher dort in 67 Tagen reife Körner brachte, lieferte diese in Christiania in 55 Tagen. Gerste aus Samen in Alten gewonnen, brauchte in Breslau nur 67 Tage zur Reife. Der vom Süden nach dem Norden gebrachte Samen nimmt dort nach und nach die Eigenschaften des nordischen Samens an, eben so darf man wohl annehmen, dass dieses umgekehrt der Fall ist. Wie lange es dauert, bis diese Aklimatisirung vollständig erfolgt, ist noch nicht genau erörtert.

Hieraus wird nun gefolgert:

1. Schon lange wird es von den Landwirthen anerkannt, dass ein Samenwechsel grosse Vortheile mit sich bringt, allein direkte Versuche, wie sich der unter einem grössern Lichtgenusse erzeugte Samen bei uns verhält, sind mir nicht bekannt geworden. Ob nicht vielleicht die Vorliebe für den Roggen aus der Probstei mit in einer kürzeren Vegetationszeit begründet ist?

2. Das Saalgut muss aus Norwegen bezogen werden und zwar von einem so nördlichen Punkte als möglich. Am besten würde es aus Alten zu beziehen sein, allein es liegt auf der Hand, dass dieses unmöglich ist, sowohl wegen der Kosten, als auch wegen der geringen Menge Getreide, welche dort erbaut wird und welche überdem nur in Gerste besteht. Es dürfte wohl die Folgerung gestattet sein, dass an der Südseite höherer Berge nicht allein die grössere Wärme, sondern auch der grössere Lichteinfall auf die Beschleunigung der Vegetation von Einfluss sein kann. Untersuchungen sind darüber noch nicht angestellt, nur die Thatsache steht fest, dass, wie bei Hochgebirgen (den Alpen z. B.) die Vegetation an den Südseiten überhaupt höher an den Bergen hinauf reicht, auch der Getreidebau höher hinauf betrieben wird. Getreide, namentlich Roggen und Gerste, werden in den sich nach Norden öffnen-

den schweizerischen Thälern bis 4000′ über dem Meere gebaut, im Engadin, in niedrigen südlichen Thälern und im Waliserland geht dasselbe über 5000′ hoch. Ob nun auf den Alpen oder selbst schon bei unseren Mittelgebirgen, wo ein ganz ähnliches Vorkommen im kleineren Maassstabe zu beobachten ist, eine wesentliche Abkürzung der Entwickelungszeit stattfindet, und ob und welche Rolle das Licht dabei spielt, das ist noch zu ergründen, wobei natürlich die erforderlichen meteorologischen Beobachtungen (Wärmegrade, Regenmenge und Bewölkung) mit anzustellen sind. Vor der Hand dürfte es schon von Bedeutung sein, zu versuchen, ob das Saatgut von einem hochgelegenen südlichen Hange z. B. des Erzgebirges, Schwarzwaldes oder der Alpen, in einer wesentlich niedrigeren Lage angebaut, eher reife Körner bringt als das an demselben Orte erzogene. Trifft das ein, nun so liegen die daraus zu ziehenden praktischen Folgerungen auf der Hand.

Pflanzenkrankheiten.

Versuche über das Abschneiden des Kartoffelkrautes.

Die Versuchsstation Dahme unternahm einen Versuch*) über den Einfluss, den das Abschneiden des Kartoffelkrautes in verschiedenen Vegetationsperioden auf die Entwickelung der Knollen hat.

Auf einem spät bestellten Kartoffelfelde (mit der bekannten rothen Wahlsdorfer Sorte belegt) wurden 5 kleine Parzellen abgesteckt, von denen jede 150 Pflanzen enthielt. — Die Kartoffeln waren ausgelegt am 20. Mai. Auf Parzelle 1. wurden am 29. Juli, also 10 Wochen nach der Aussaat, 50 Pflanzen ausgehoben; von den übrigen 100 aber das Kraut in kurzer Entfernung über dem Boden abgeschnitten. Auf Parzelle 2. wurde dieselbe Procedur am 16. August (also 12 Wochen

*) VI. Jahresbericht der Versuchsstation Dahme. S. 62.

nach der Aussaat), auf Parzelle 3. am 30. August (14 Wochen nach der Aussaat) vorgenommen. Auf Parzelle 4, die am 13. September (16½ Wochen nach der Aussaat) dasselbe Schicksal theilen sollte, war das Kraut so vollständig abgestorben und verschwunden, dass nichts mehr davon abzuschneiden übrig blieb. Es wurden demnach an dem genannten Tage nur, wie gewöhnlich, 50 Pflanzen geerntet, die übrigen 100 unberührt stehen gelassen. Die 5. Parzelle wurde dadurch überflüssig und nicht weiter in Betracht gezogen.

Der Stand der Kartoffeln war ein vorzüglicher, das Wachsthum durchaus zufriedenstellend. Am 29. Juli — I. Versuchsperiode — war das Kraut noch üppig, frisch und grün; von Erkrankung desselben war nichts zu bemerken. Die in dieser Periode entlaubten Kartoffeln trieben nach kurzer Zeit neues Kraut, welches später stark von der Krankheit befallen wurde. Am 16. August — II. Versuchsperiode — war die Krankheit schon deutlich auf dem Kraute vorhanden, nicht wenige Blätter zeigten die bekannten Flecke mit dem umgebenden Rande von Pilzfäden. Die in dieser Periode entlaubten Pflanzen schlugen nicht wieder aus. Am 30. August — III. Periode des Versuchs — war das Kraut stark befallen, zum Theil schon vollständig zerstört, zum Theil seiner Vernichtung schnell entgegen gehend. Am 13. September — IV. Versuchsperiode — war von dem Kraute, wie erwähnt, fast gar nichts mehr zu sehen, nur einige vermoderte und verwitterte blattlose Stengelreste waren übrig.

Am 4. Oktober wurde der Schlag geerntet, und am gleichen Tage auf den 4 Versuchsparzellen die bis dahin in der Erde belassenen je 100 Pflanzen aufgenommen und zur Wage gebracht.

Die Endresultate — der bequemeren Vergleichung halber sämmtlich pro 100 Pflanzen berechnet — waren folgende:

100 Pflanzen gaben an gesunden Knollen:

I. Periode.	Den 29. Juli ausgehoben . . .	18,48	Pfd.
II. „	„ 16. August „ . . .	58,88	„
III. „	„ 30. „ „ . . .	98,40	„
IV. „	„ 13. September ausgehoben	70,04	„
	„ 4. Oktober „	77,77	„

Von den entlaubten Pflanzen wurden am 4. Oktober gesunde Knollen geerntet pro 100 Pflanzen:

Am 29. Juli entlaubt .	31,16	Pfd.
„ 16. August „ .	74,02	„

Am 30. August entlaubt . 64,63 Pfd.
Gar nicht entlaubt . . . 77,77 „

Ausser den gesunden Knollen wurde noch eine kleine Menge kranker erhalten, und zwar pro 100 Pflanzen:

I. Periode.	Den 29.	Juli ausgehoben . .	1,20	Pfd.
II. „	„ 16.	August „ .	1,91	„
III. „	„ 30.	„ „ .	1,14	„
IV. „	„ 13.	Septemb. ausgehoben.	0,82	„
	„ 4.	Oktober „	keine.	

Von den entlaubten Pflanzen wurden nur bei den am 29. Juli entlaubten einige kranke Knollen gefunden, die zusammen 0,24 Pfd. wogen, bei den von den übrigen Parzellen aber keine. Es lassen diese Zahlen die nachstehenden Folgerungen zu:

1. In der ersten Periode, also 10 Wochen nach der Aussaat hatten die Pflanzen erst die Hälfte ihrer Knollen angesetzt, und diese hatten erst die Hälfte ihrer normalen Schwere erlangt. 2. In der zweiten Periode, also 12 Wochen nach der Aussaat war die Knollenanlage vollendet, die Anzahl derselben nahm in den späteren Perioden nicht mehr zu, eine Neubildung dieser Organe fand von hierab nicht weiter statt, nur die Ausbildung derselben schritt vorwärts. Die Knollen hatten bis zu dieser Periode etwa $\frac{2}{3}$ ihrer normalen Durchschnitts-Grösse und Schwere erreicht. 3. In den späteren Perioden bis zur Ernte ging dieser Grössenwachsthum in ziemlich gleichmässigem Tempo weiter. In der dritten Periode dieses Versuches waren die Knollen reichlich bis zu $\frac{3}{4}$, in der vierten bis circa $\frac{5}{6}$ ihrer vollständigen Grösse gelangt. 4. Das Abschneiden des Krautes äusserte in dem Versuche nur in der ersten Periode einen entschieden schädlichen Einfluss auf die Entwickelung der Knollen. 5. Von der Entlaubung in den späteren Perioden war durchaus kein Nachtheil zu bemerken.

Sobald das Kartoffelkraut von der Krankheit befallen ist, hört seine Wichtigkeit für die Ausbildung der Knolle auf, und ist kein Nachtheil von dem Abschneiden desselben für den Ernteertrag zu fürchten.

Steht also von dieser Seite dem Abschneiden des Krautes kein Bedenken entgegen, so scheint doch die praktische Ausführbarkeit dieser Operation deshalb immer noch einigermassen

fraglich, weil bei rapidem Verlauf der Blattkrankheit und bei ausgedehnten Flächen doch eine grosse Menge Arbeiter erforderlich sind, und zwar in der nothwendigsten Erntezeit. Ob endlich das Entlauben vortheilhaft gegen die Verbreitung der Knollenkrankheit eingewirkt hat, ist aus den Versuchen nicht ersichtlich. Die in der zweiten und dritten Periode entlaubten Pflanzen brachten zwar ausnahmslos gesunde Knollen; es fand sich aber eben so gut unter der Ernte derjenigen Pflanzen, welche nicht entlaubt waren, und deren Kraut von der Krankheit bis auf den Grund zerstört worden war, nicht eine einzige erkrankte Knolle (wenigstens so weit dies äusserlich erkennbar war).

Zur Orientirung rücksichtlich der Kartoffelkrankheit und des Abschneidens des Krautes zu vergleichen V. Jahrgang S. 134 dieses Buches.

Weitere Versuche mit Abschneiden des Krautes.

Von der Station des General-Comité des bayr. landwirthschaftlichen Vereins wird ein Beitrag zur Pathologie der Kartoffelkrankheit mitgetheilt*). Wir heben da den angeführten Versuch mit dem Abschneiden des Krautes heraus:

Es wurde am 12. Juli von Kartoffeln — und zwar den 9. Mai gelegt —, also nach circa 8 Wochen, das Kraut von 100 Stöcken abgeschnitten. — Dasselbe geschah den 26. Juli mit nebenstehenden anderen 100 Stöcken derselben Sorte.

Sie wurden beide mit den anderen Kartoffeln den 2. September ausgenommen, und deren Gewicht (gesunde und kranke zusammen) bestimmt. Nicht abgeschnitten, aber grossentheils schon vor der Erkrankung des Krautes mit erstorbenem Kraute, ergaben . . . . 53 Pfund 4 Loth

		Pfund	Loth
darunter	kranke	15 „	20 „
Abgeschnitten den 12. Juli		43 „	34 „
darunter	kranke	4 „	22 „
Abgeschnitten den 26. Juli		50 „	— „
darunter	kranke	6 „	8 „

Dieselbe Sorte war vor dem 15. August ganz gesund, und wurde auch als solche theilweise geerntet. Sie ist von rauher und dicker Schale. Interessant war die Erscheinung, wenn oberflächlich aus der Erde hervorstehende Kartoffeln von der Krankheit getroffen waren. Sie wurden schwarz und braun,

*) Ergebnisse des bayr. landwirthsch. Vereins. 4 Heft. S. 36.

wie die oberirdischen Stengel, aber die folgende Chlorophyllbildung setzte der Ausbildung der Krankheit ein Ziel. Bei fast allen Stöcken waren die erkrankten Kartoffeln mehr oberflächlich liegende; je tiefer, um so seltener waren sie erkrankt. Da der unterirdische Stengel der Kartoffeln seine Knollen in der Regel übereinander ansetzt, so decken gleichsam die oberen Lagen die unteren, und nur dann sind untere erkrankt, wenn sie über jene hinausreichen, und an den behäufelten Beetseiten auch ziemlich seicht zu liegen kommen. Dass aber der Pilz nicht durch Blatt und Stengel abwärts in die Knollen trete, beweist: 1. das gleichzeitige Auftreten der Krankheit an beiden, 2. die Gesundheit des Verbindungsastes zwischen Knolle und Stengel, ja die Erkrankung des Astes von der Seite der Knolle her, während das Stengelende noch gesund ist, 3. die Erfolglosigkeit des Abschneidens des Krautes, 4. die Unmöglichkeit, den Pilz im Asttheil der Knolle nachzuweisen, während doch diese erkrankt war, 5. die Notorität des geringeren Erkrankens bei Anwendung von künstlichen Düngern mit weniger stickstoffreichen organischen Stoffen, z. B. Superphosphat, Knochenmehl, Salzen. —

Rücksichtlich des Abschneidens des Kartoffelkrautes sei noch bemerkt, dass Birnbaum die Erfahrung gemacht hat, dass das Abschneiden des Kartoffelkrautes sofort nach dem Eintritte der Krankheit die Weiterentwickelung desselben hindert.*)

Abschneiden des Krautes und chem. Mittel.

Eingehende Versuche in dieser Beziehung, wie allgemein zur Verhütung der Kartoffelkrankheit, unternahm auch H. Hoffmann im botanischen Garten zu Giessen.**) Derselbe ging von der Ansicht aus, dass, um die Krankheit der Kartoffel zu verhüten die Aufgabe darin bestehe, die Sporen des Kartoffelschimmels alsbald nach dessen massenhaftem Auftreten entweder unmittelbar durch Abschneiden und Entfernen des Laubes zu beseitigen oder deren Zutritt zu den Knollen zu erschweren (Tiefpflanzung), oder dieselben durch chemische Mittel zu tödten, und zwar durch solche, welche billig genug sind, um möglicher Weise eine Anwendung in der landwirthschaftlichen Praxis zu gestatten. — Es folgt zunächst eine Uebersicht der erzielten Resultate: Ernte am 13. und 14. Okto-

*) Zeitschrift f. d. landwirthsch. Verein im Grossh. Hessen 1862.
**) Zeitschrift f. deutsche Landw. 1863.

ber; Boden schwer, zähe, tief gelegen und ganz eben; die Krankheit sowohl am Versuchsorte, als auch sonst überall in und um Giessen sehr verbreitet.

Nr.		Zahl der Stöcke.	Ertrag an Knollen		Verhältniss.	
			gesunde.	faule.	gesunde.	faule.
1.	Frühkartoffeln, entlaubt	70	424	25	100	5,9
			449			
2.	„ nicht entlaubt . . .	60	204	134	100	65,7
			338			
3.	Spätkartoffeln „ „ ohne Chlorkalk	84	433	134	100	31,6
4.	„ nicht entlaubt, mit Chlorkalk behandelt	80	506	68	100	13,4
5	„ nicht entlaubt, ohne Salzlösung	25	127	61	100	48,0
6.	„ „ „ mit Salzlösung begossen	25	107	54	100	50,4
7.	„ nicht entlaubt, Behäuflung wie gewöhnlich	59	336	129	100	38,4
8.	„ nicht entlaubt, früh und hoch behäufelt (eine Art Tiefpflanzung) .	58	245	99	100	40,4

Es geht hieraus hervor, dass die Behandlung des befallenen Krautes mit Chlorkalk einige Erfolge hatte, einen bedeutenden aber die Entlaubung, wodurch also die früheren Versuche bestätigt werden; die sonst angewendeten Methoden hatten kein, wenigstens kein günstiges Resultat. Hoffmann erörtert noch weiter die behauptete geringe Keimungsfähigkeit der Knollen von entlaubten Stöcken im Gegensatze zu solchen, deren Laub unberührt stehen blieb. Um diese Frage zu entscheiden, wurde folgender Versuch gemacht. Spätkartoffeln von Stöcken, welche am 23. Juli 1861 entlaubt worden waren, wurden am 9. Oktober 1861 aus der Erde genommen, davon etwa 30 Stück am 7. April 1862 gepflanzt; unmittelbar daneben 20 Stück von derselben Sorte, denen das Laub nicht abgenommen worden war. Sie gingen beide ganz gleichmässig und normal auf, und zeigten am 24. Juni ein vortreffliches Aussehen; zu dieser Zeit blühten die ersteren zum Theil. Auch weiterhin bis zur Ernte ergab sich zwischen beiden kein bemerkenswerther Unterschied.

Julius Kühn theilte Untersuchungen über die Entwicke-

Ueber das Mutterkorn.

lung, das künstliche Hervorrufen und die Verhütung des Mutterkornes mit.*)

Wie von Kühn schon früher**) und von Tulasne vorerst, wird als Entstehungsursache des Mutterkornes ein parasitischer Pilz (Sphacelia segetum lév.) angenommen. Das eigentliche Mutterkorn (Sclerotium Clavus) ist nur ein Stadium in dessen Entwickelung, welchem die Absonderung von Sporenschleim, dem vermeintlichen Honigthau, vorangeht. Kühn weist nun nach, dass die Ansicht von Tulasne***), die Mutterkörner seien einer Fortpflanzung fähig, richtig ist. Vorerst deutet er darauf hin, dass das Mutterkorn nicht nur auf Roggen, sondern auch auf Weizen, Spelz, Gerste, Hirse, Mais, Hafer (Münter) und andern Pflanzen, so bei vielen wildwachsenden Gräsern, z. B. Pfeifenried (Molinia caerulea), Wiesenfuchsschwanz, Knaulgras, Wiesenschwingel, Simse u. s. w. sich findet. Das Anstecken des Mutterkornes ist von der Bodenbeschaffenheit und Lage abhängig. Was die Entwickelungsgeschichte dieses parasitischen Pilzes betrifft, so treten drei Stadien derselben dergestalt hervor, dass man sie früher mit besonderen Namen benannte, und als spezifisch verschiedene Pilzformen ganz differenten Gattungen und Familien zutheilte. Im Beginn seiner Entwickelung als Fadenpilz (Sphacelie) entzieht sich der Parasit dem Auge des gewöhnlichen Beobachters. Dieser nimmt ihn frühestens wahr mit dem Auftreten des sogenannten Honigthaues. Ehe aber noch diese zwischen den Spelzen hervorquellende schleimige Substanz seine Gegenwart ankündigt, hat er bereits begonnen, sich an der Oberfläche des in Entwickelung begriffenen Fruchtknotens auszubreiten, und zwar als ein weisses, zähes Gebilde, das anfangs nur in einer sehr dünnen Schicht vorhanden ist, und auch keineswegs sogleich die ganze Oberfläche des jungen Roggenkörnchens überzieht. Es verbreitet sich vielmehr dasselbe von dem Grunde des Blüthchens aus streifig nach oben, und überdeckt erst nach und nach in verschieden dicker Lagerung das ganze Körnchen, wobei auch dieses selbst nicht unverändert bleibt, vielmehr in der Regel gänzlich oder doch

*) Mittheilungen aus dem physiol. Laboratorium zu Halle von J. Kühn. 1863. S. 1.

**) Kühn's Krankheiten der Kulturpflanzen 1848.

***) Ann. d. Sc. natur. T. XX. 3. Serie p. 1.

grösstentheils zerstört wird. Das was den Spelzen des befallenen Blüthchens jenes Ansehen giebt, als seien sie am Grunde mit Oel getränkt, rührt von einer Aussonderung der Mycelienfäden des Parasiten her. Je mehr sich dieselben ausbreiten, um so häufiger wird diese Aussonderung. Sie ist eine klebrige, übelriechende, gelbliche oder bräunliche Substanz, welche allmählich in solcher Menge gebildet wird, dass sie nach aussen dringt, und in dicken Tropfen an den Spelzen, durch Herabfliessen auch oft an den Halmen wahrzunehmen ist.

Es folgen nun Beobachtungen über das Entstehen, die Natur und Bedeutung dieser Absonderungen, über Zellenbildung in denselben, weiter über die Ausbildung des eigentlichen Mutterkornes, wie über dessen inneren Bau, der nicht von jenem der Pilze abweicht. Wichtig ist es, dass das fertig gebildete Mutterkorn einer Weiterentwickelung fähig ist, und zwar zu Keulensphärien. Mit Mutterkorn der letzten Ernte ist Kühn die Entwickelung der Sphärien bei wiederholten Versuchen und in verschiedenen Jahrgängen immer gelungen, bei zweijährigem Mutterkorn dagegen gelang es ihm nie. Es werden sehr viele Keimungsversuche in dieser Beziehung mitgetheilt, und zwar selbst im freien Lande. Diese erzeugen mehr und keimfähige Sporen, von denen es gelungen ist, das Mutterkorn zu erzeugen. Nicht nur die Stylosporen der Sphacelie können das Mutterkorn erzeugen, sondern es ist auch durch die aus Sclerotium Clavus vom Roggen erzogenen Claviceps-Sporen das Hervorrufen des Mutterkornes möglich, so dass man also, wie man Roggen bauen kann, auf diesen auch Mutterkorn zu kultiviren vermag.

Mag dies nun für die wissenschaftliche Erkenntniss einer so lange räthselhaften Krankheitserscheinung bedeutsam, für die Droguisten in den Jahren ihres Mutterkornmangels praktisch nicht unwichtig sein, so interessirt doch den Landwirth vor allem die Verhütung der Mutterkornbildung. Aber auch hierfür sind die in Kühn's Untersuchungen niedergelegten Resultate wichtig, denn ohne klare Einsicht in die Physiologie des Parasiten werden wir ihn nicht mit sicherem Erfolge bekämpfen, und ohne dieselbe uns auch nicht vor unzweckmässigen, und doch vielleicht kostspieligen Maassnahmen bewahren können.

Wir haben in dieser Beziehung zu beobachten: eine

möglichste Vertilgung aller Mutterkörner, deren wir irgend habhaft werden können, durch Unterbringung in der Jauchengrube, und dann: möglichste Verhütung ihrer Bildung auf den Gräsern der Raine, Weg- und Grabenrändern, Weiden u. s. w., was übrigens auch im Interesse der Gesundheit der weidenden Thiere von Wichtigkeit ist. Haben wir so die Ausgangspunkte der Verbreitung des Mutterkornes möglichst beschränkt, so gilt es nun auch noch dieser selbst entgegen zu arbeiten. Wer genauer das Auftreten des Mutterkornes beobachtet hat, wird gefunden haben, dass einzelne Mutterkörner, in der Regel sehr selten kräftig entwickelte, frühzeitig vorhanden sind; erst etwas später tritt dann bei geeigneter Witterung die grössere Verbreitung auf. Nicht in der Disposition zum Erkranken, sondern in der Entwickelungszeit ist es begründet, dass etwas später und deshalb oft weniger kräftig ausgebildete Pflanzen und Triebe mehr der Ausbreitung des Mutterkornes unterliegen. Wir werden deshalb dieser mit Erfolg entgegenwirken, wenn wir Alles anwenden, was ein möglichst gleichmässiges Abblühen der Pflanzen begünstigt. All die Maassnahmen des rationellen Ackerbaues, die Trockenlegung, tiefe und gute Bearbeitung, normale, nicht einseitig stickstoffreiche Düngung, zweckmässige Stellung in der Fruchtfolge und Auswahl vollkommenen Saatgutes bezwecken eine solche gleichmässige Entwickelung aller Pflanzen desselben Feldes. Besonders aber ist es noch die Drillsaat, die deshalb, weil sie die einzelnen Samen weit gleichmässiger in den Boden bringt, als die breitwürfige Saat, ein viel egaleres Auflaufen, und damit auch später gleichartigere Entfaltung bedingt. Es ist somit die Drillkultur im Verein mit den übrigen Maassnahmen eines rationellen Betriebes trefflich geeignet — nicht das Auftreten des Mutterkornes zu verhüten — wohl aber jene Ausbreitung möglichst zu beschränken durch einen durchaus gleichartigen normalen Stand und gleichmässig kräftige Entwickelung der Saat.

Ersichtlich konnten eben nur die wesentlichsten Momente dieser sehr eingehenden, mit zahlreichen Abbildungen versehenen Abhandlung Kühn's hervorgehoben werden, und muss nur noch erwähnt werden, dass sich die Meinungen über die Ursache dieser eigenthümlichen Krankheit im allgemeinen in drei Hauptgruppen scheiden lassen:

Die Einen sehen in Verwundungen des in Bildung begriffenen Samenkornes durch Insekten die Veranlassung zur Entstehung des Mutterkornes.*) So neuester Zeit Schlenzig.

Eine zweite Gruppe von Meinungen sieht in dem Mutterkorn eine Degeneration des Samenkornes in Folge abnormer Vegetations-Verhältnisse.**)

Die dritte Gruppe von Ansichten über die Entstehung des Mutterkornes stützt sich allein auf exakte Untersuchungen, und ist die im Vorhergehenden angedeutete. Erwähnt sei anschliessend, dass:

Munter über Mutterkorn.

J. Münter das über das Mutterkorn in neuester Zeit bekannt gewordene in einem Vortrage zusammen fasst, auf welchen wir seiner Fasslichkeit halber verweisen müssen.***)

Sclerotien-Bildung bei Rapsstengeln.

Julius Kühn†) macht weiter Mittheilungen über die von ihm schon 1854 beobachtete Sclerotienbildung in Rapsstengeln, welche später auch von Wicke, Busch, Münter und John beobachtet wurde. Die Sclerotienart, welche im Raps vorkommt, ist Sclerotium varium. Wenn die Stengel des Rapses noch ganz frisch sind, bemerkt man als erstes Zeichen des Vorhandenseins der Krankheit ein Abblassen einzelner Stengeltheile, dicht über der Wurzel oder weiter nach oben. Mitunter ist der Rapsstengel unten und oben unverändert, in der Mitte aber sieht man ihn bleich werden. Im ausgebildeten Zustande findet man die Sclerotien sowohl im Mark des Stengels, wie in der äusseren Rindenschicht. Am zahlreichsten treten sie meist in der Verbindungsstelle des Stengels mit der Wurzel auf. Hier liegen die Sclerotien nicht selten massenhaft in einer durch Zerstörung des Markgewebes entstandenen weiten Aushölung. Auch innerhalb der eigentlichen Wurzeln finden sich Sclerotien, häufiger aber als in dieser im Mark des Stengels. Hier zeigen sich in längshin verlaufenden Hohlräumen oft ganze Reihen der Sclerotien, vereinzelt sind sie wohl auch noch völlig vom Markgewebe umgeben. Einzelne Sclerotien kommen auch in

---

*) Allgemeine homöopatische Zeitung. B. 57. Nr. 24; Vergleiche 37. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur. Breslau 1859. S. 91; Dr. R. Hoffmann's Jahresbericht II. 174.

**) Leunis Synopsis der Pflanzenkunde. Hann. 1847. S. 522. F. Kirchbach Handbuch. Leipzig 1957. I. B. S. 47. Schleiden, Physiologie der Pflanzen und Thiere. S. 174.

***) In der Wochenschrift des Bolti'schen Zentral-Vereins 1863 — im Auszug Zentralblatt f. ges. Landeskultur. 1863. S. 220.

†) Wochenblatt d. Annalen d. Landwirthsch. in den könig...preuss. Staaten 1863. S. 420.

den Astwinkeln der Stengel vor. Die im Rindengewebe gebildeten Sclerotien sind meist länglich, schmal, im Allgemeinen kleiner als die im Innern des Stengels. Diese zeigen die mannigfaltigsten und unregelmässigsten Formen. Manche Körner sind rundlich, andere langgestreckt, noch andere vielbauchig oder plattgedrückt, zuweilen sind mehrere zu einem unregelmässigen Körper zusammengeflossen. An der Oberfläche sind die Sclerotien uneben, schwarz, im Innern schmutzig weiss. Zuweilen sind dieselben Pflanzen, in welchen Sclerotien entstanden sind, zugleich von Fliegen- oder Käferlarven heimgesucht. Diese haben aber keinerlei Beziehung zu den Sclerotien, es ist denn eben die betreffende Rapsstaude zu gleicher Zeit von einem pflanzlichen und thierischen Feinde ergriffen. Was nun die Verhütung der Sclerotienbildung in den Rapsstauden anbelangt, so haben wir nur wenige Mittel an der Hand. Eines derselben ist, möglichst alle mit Sclerotien versehenen Rapsstengel nicht zur Einstreu zu verwenden, sondern in der Jauchengrube oder bei grösserer Menge in besondern Gruben mit Jauche übergossen zum Faulen zu bringen. Hier würden auch alle Sclerotien auf Möhren etc. unterzubringen sein. Wo man zollstarke Rapsstengel erntet (Mecklenburg), da wird man dieselben zweckmässig als Feuermaterial benutzen und damit am sichersten die Sclerotien vernichten. Gelangen dieselben wieder unzerstört auf das Feld, so ist eine Vermehrung des Feindes leicht möglich. Lässt sich, wie es häufig der Fall sein wird, das mit Sclerotien behaftete Stroh nicht genau von dem andern trennen, so sorge man wenigstens dafür, dass es zur Einstreu in dem Schafstall und zwar in der Weise verwendet wird, dass es längere Zeit hier inmitten des Düngers liegt. Da die Entwickelungsfähigkeit der Sclerotien mit dem vollen 2jährigen Alter zu erlöschen scheint, so würde sich auch die bis in das zweite Jahr verzögerte Verwendung des Strohes empfehlen. Viele Sclerotien bleiben auch in der Stoppel und befinden sich hier für ihre Weiterbildung in bester Situation. Gegen diese empfiehlt es sich möglichst bald nach der Ernte das Feld flach zu schälen, die Rapsstoppeln auszueggen, zusammen zu bringen und sie so möglichst vollständig vom Acker zu entfernen.

Zur Orientirung verweisen wir auf Kühn's Krankheiten der Kulturgewächse. Berlin, 1858.

Brand und Rost des Weizens.

Ueber Brand und Rost im Weizen lieferte Körnicke eine Abhandlung*). Er sagt, wenn die Stelle des gesunden Samenkorns von einer schwarzen feinstaubigen Masse eingenommen wird, welche entweder durch die Samendecke umschlossen bleibt oder später frei und als loses Pulver vom Winde verweht wird, so zeigt sich unter dem Mikroskop dieser Staub als von kleinen runden Zellen gebildet, den Sporen oder Fortpflanzungszellen des Brandpilzes, welche ungefähr den Samen unserer höher ausgebildeten Gewächse entsprechen. Diese Sporen keimen bei hinreichender Feuchtigkeit und Wärme, d. h. sie bilden dünne Schläuche, welche in der Gegend des Wurzelknotens das Zellgewebe der Nährpflanze durchdringen. Dringen sie zahlreich ein, so ist der Tod die Folge. Dringen nur einzelne Keimschläuche ein, so wachsen sie im Innern der Pflanze mit dieser fort, indem sie sich an der Spitze verlängern, am Grunde absterben. Sie bilden dann das sogenannte Mycelium des Pilzes. Ist dieses bei weiterer Entwickelung der Nährpflanze in denjenigen Theil gelangt, in welchem wir sonst das schwarze Pulver auftreten sehen, so bilden sich hier die Sporen erzeugenden Fäden. Mit der Ausbildung der Sporen selbst verschwinden diese Fäden, so dass wir sie zu der Zeit, in welcher sich der Brand bemerkbar macht, nicht mehr finden. Der Staubbrand des Weizens hat viel kleinere und glatte Sporen. Die Samendecke zerreisst und die losen schwarzen Sporen werden vom Winde verweht. Sie bilden ebenfalls Keimschläuche die, wenn sie nicht direkt in die Weizenpflanze eindringen, sich durch Bildung von seitlichen Keimkörnchen oder durch Quertheilung vervielfältigen. Die so gebildeten Keimkörnchen bilden dann Keimfäden, welche in die Pflanze eindringen. Ustilago Carbo findet sich nach Kühn sowohl auf Weizen, Gerste, Hafer (Corda hält die Pilze des Hafers und der Gerste für 2 verschiedene Arten) als auch auf wildwachsenden Gräsern. Schon dieser Umstand, besonders aber auch das frühzeitige Verfliegen der Sporen und demgemäss das Ueberwintern auf dem Acker lassen uns dem Pilze nicht gut beikommen. Er ist jedoch auf dem Weizen weniger gefährlich, und richtet

*) Landwirthsch. Journ. aus Ostpreussen 1862. S. 545.

bei der Gerste und dem Hafer grösseren Schaden an. Sein Mycelium bildet nicht bloss in dem Fruchtknoten, sondern nicht selten auch in dem Zellgewebe der Spelzen Sporen erzeugende Fäden. Beide Brandarten durchziehen also mit ihrem Mycelium die ganze Pflanze, und dringen die Mycelienfäden zahlreicher Sporen in eine Pflanze, so wirken sie tödtlich. Dringen nur einzelne hinein, so vegetirt die Pflanze fort und wird erst durch die Sporenbildung des Pilzes zerstört. Dem ganzen Wesen nach ist also der Brand ein allgemeines Leiden der Pflanze, wenn er auch dem gewöhnlichen Beobachter mehr partiell erscheint. Der Rost ist dagegen ein partielles Leiden. Selbst eine grosse Anzahl von Roststellen an einer Pflanze schaden dieser noch nicht wesentlich, erst wenn er sehr massenhaft auftritt und namentlich den Fruchtknoten befällt, wird er verderblich. Er tritt an allen grünen Pflanzentheilen auf, da sich nur in diesen die Spaltöffnungen befinden, in welche die Keimschläuche der Sporen eindringen, um in den der Oberhaut zunächst gelegenen Schichten ein Sporenlager zu bilden. Man bemerkt zuerst an den befallenen Theilen gelbliche Flecke, später durchbrechen auf denselben hellgefärbte Staubhäufchen die Oberhaut, denen endlich schwarze Flecken oder Streifen folgen. Dabei zeigen sich zwei Verschiedenheiten. Die eine Form der Rosthäufchen ist mehr röthlich gefärbt und länglich rund, welche Form auch die schwarzen Flecke haben. Die andere Form ist mehr gelblich gefärbt und bildet linienförmige den Blattnerven folgende Streifen, namentlich aber sind die darauf folgenden schwarzen Streifen langgezogen und strichförmig. Dieser äussere Unterschied wird durch eine spezifische Verschiedenheit bedingt, indem nämlich die röthlichen, länglich runden Häufchen dem Kronenroste, Puccinia coronata, die gelblichen, langgezogenen dem Grasroste, Puccinia graminis, angehören. Beide sind sonst in ihrem Verhalten ähnlich und haben zweierlei Sporen. Die zuerst im Frühjahre erscheinenden bestehen aus einfachen rundlichen Zellen, die den eigentlichen Roststaub bilden, leicht vom Winde verweht werden, keimen und so zur Verbreitung des Rostes wesentlich beitragen. Später bilden sich an derselben Stelle zweizellige gestielte Sporen — die sogenannten Pucciniensporen —, welche wie dicht gemauert stehen, die schwärzlichen Flecken oder Streifen

verursachen und fest im Strohe bleiben. Sie gelangen also mit dem Strohe in den Dünger und da sie erst im nächsten Frühjahre keimen, so dienen sie zur Fortpflanzung des Rostes im folgenden Jahre. Sie sind sehr widerstandsfähig, denn sie gehen z. B. durch den Magen der Schafe und Kühe unversehrt hindurch. Da dieselben Rostarten auch auf wildwachsenden Gräsern vorkommen, so haben wir kein geeignetes Mittel zur Vertilgung dieser Sporen. Für die Entwickelung der Pilze ist eine feuchte Atmosphäre, verbunden mit der nöthigen Wärme, sehr günstig und wir sehen deshalb auch den Rost an Lokalitäten, welche diesen Bedingungen genügen, vorzugsweise auftreten. Aus gleichen Gründen begünstigen gewisse Sommer sein massenhaftes Auftreten. Rost haben wir jedoch alle Jahre, nur achtet der Landwirth erst dann darauf und spricht davon, wenn dadurch der Ertrag beeinträchtigt wird. Dass Berberizenhecken, die sehr häufig vom Rost befallen werden, den Rost auf unseren Getreidearten verursachen, was in neuerer Zeit so mehrfach behauptet wurde, ist ein Irrthum; denn der Rostpilz der Berberize ist eine von dem des Weizens ganz verschiedene Art. Berberizenhecken können, wie jede andere Hecke oder jeder andere schützende Gegenstand nur in sofern begünstigend auf den Rost wirken, als sie durch ihre Lage gegen die herrschende Windrichtung eine feuchte stagnirende Luft hervorrufen.

Rückblick.

Wenn auch immerhin die Untersuchungen von Völcker über die Zusammensetzung des Strohes genau genommen nicht in den hier bestimmten Kreis des zu Betrachtenden gehören, so müssen wir demungeachtet dieselben hier bei den Analysen der Pflanze in erster Reihe erwähnen, da sie nicht allein über den Werth der verschiedenen Stroharten als Futtermittel Interesse bieten. Gleichfalls um den Nahrungswerth zu bestimmen, sind die Analysen von Riesenspörgel (Dietrich), Espen-, Eichen- und Akazienblätter, (Hoffmann) untersucht worden. Es zeigt sich aus letzteren Bestimmungen, wie werthvoll die Blätter für den Landwirth sind, es enthalten die Espenblätter 12 pCt. stickstoffhaltige Stoffe und will er sie auch nicht als Streu verwenden, so soll er sie doch seinem Düngerhaufen einverleiben und nicht von dem Winde vertragen lassen. Ueber den Gehalt an näheren Pflanzen-Bestandtheilen in den verschiedenen Rübensorten machte Dietrich eine bedeutende Anzahl von Bestimmungen. Es beziehen sich dieselben auf den Gehalt an: Wasser, Proteïnstoffen, Rohrzucker, Traubenzucker, Pektinstoffen, Oel, Holzfaser und Aschengehalt, und liefern ohne Zweifel einen sehr schätzenswerthen Beitrag zur Kenntniss der Rübenpflanze.

Carl Löffler giebt zwar ebenfalls in einer eigenen Brochure (siehe Literatur) eine Reihe von chemischen Untersuchungen über die Hauptgattungen der Runkelrüben; thatsächlich ist aber die ganze Arbeit nur eine Uebersetzung einer von Leplay im Jahre 1860 in den Comptes rendus erschienenen Arbeit. Wir theilten dieselben im Auszuge im III. Jahrgang S. 65 mit. Ausführlich ist die Arbeit in deutscher Uebersetzung im XI. Bd. der Zeitschrift für Rübenzucker-Fabrikanten mitgetheilt. Die wichtigsten einheimischen Oelsamen untersuchte R. Hoffmann. Das Hauptinteresse dieser Daten liegt in dem Umstande, dass alle die untersuchten Samen von Pflanzen unter ganz gleichen Verhältnissen, auf demselben Felde gezogen, stammen. Der Landwirth kann mit vollem Rechte auf die Menge des Oeles, welches er beim Anbau dieser verschiedenen Oelpflanzen unter gleichen Verhältnissen auf einer bestimmten Fläche erhält, demnach auf die Rentabilität der verschiedenen Oelpflanzen schliessen. Auch Berjot untersuchte eine grosse Anzahl von Samen, jedoch nur auf den Oelgehalt. Bestimmungen des Stärkemehl-Gehaltes bei Kartoffeln wurden von Robert Hoffmann und Dietrich ausgeführt. Ersterer untersuchte 30 Kartoffelsorten, welche unter gleichen Verhältnissen auf einem Felde erbaut waren. Die Originalkartoffeln sind aus Amerika von der k. k. österreich. Fregatte Novara herübergebracht worden. Der Stärkemehl-Gehalt schwankt zwischen 24 (Early Worcester) und 14 pCt. (Pond Lily).

Die grosse Reihe von Kartoffelsorten, welche Dietrich untersuchte, sind auf verschiedenen Böden gezogen, wodurch eigentlich ein Vergleich ihrer Güte nicht gut zulässig wird; dies berücksichtigt stellt sich als beste Kartoffelsorte die Zwiebelkartoffel heraus und zwar die weissfleischige. Von den hierher gehörigen Untersuchungen wollen wir nur noch die von Ludwig hervorheben, welche die von Fremy gefundene Spaltung des Chlorophylls in einen blauen und gelben Farbstoff bestätigt, wie die von Schönbein, welcher nachwies, dass sich in den wässerigen Auszügen von vielen Pflanzen salpetrigsaure Salze finden. Rücksichtlich der Aschen-Analysen haben wir die interessante Zusammenstellung der Analysen von Baum-Aschen von Gueymard hervorzuheben. Solche der Fichten- Kiefernnadeln und des Buchenlaubes lieferte Krutzsch.

Was das Keimen anbelangt, so sind von der Versuchsstation zu Salzmünde Versuche über Keimung und Präparirung des Zuckerrüben-Samens vor der Aussaat ausgeführt worden.

Ueber den Bau der Pflanze liegen diesmal keine uns hier berührende Arbeiten vor; erwähnen wollen wir die von Wigand: Ueber die Desorganisation der Pflanzenzelle, besonders über den Ursprung und die physiologische Bedeutung von Gummi und Harz (Pringsheim's Jahrbuch f. wiss. Bot. Vierteljahrschrift für Pharm. XII, 72.)

Beim Leben der Pflanze begegnen wir einer sehr beachtenswerthen Abhandlung über das Verhalten einiger assimilirten Stoffe bei dem Wachsthum der Pflanzen. Es werden da in dieser Arbeit, welche ein deutliches Bild der über diesen Gegenstand bekannten Forschungen

liefert, erst Thatsachen angeführt, welche die Unentbehrlichkeit der Reservestoffe (eiweissartige Stoffe, Fett, Stärke, Zuckerarten u. dergl.) zur Entwickelung der Pflanzen in ihrer ersten Periode wie deren Zulänglichkeit hierfür nachweisen, und weiter auf die Frage eingegangen, was aus den Reservestoffen wird, wenn sie in die Pflanzen übergegangen sind und dann nach und nach wieder verschwinden, welche Frage so gut beantwortet wird, als es eben die hierüber bekannten Forschungen, verbunden mit einer richtigen Auffassung, gestatteten. So z. B. ist es im hohen Grade wahrscheinlich, dass die Stärke der Reservestoffe das Material zur Bildung der Zellenwände liefert.

Sachs geht nun ferner über: auf die Art des Zusammenwirkens der stickstofffreien und stickstoffhaltigen Stoffe beim Aufbau und Wachsthum der Zellen, auf Betrachtungen über die Frage, wie die Pflanzen, die in den Samen aufgespeicherten Stoffe erzeugen, in welcher Beziehung nur als bestimmt mitgetheilt wird, dass innerhalb die chlorophyllhaltigen Zellen, die Stärke und ähnliche Stoffe sich bilden. Schliesslich geht er auf die nothwendige Annahme einer Stoffwanderung nach abwärts über.

Ein neuer Streit entspann sich über die räthselhafte Rolle, welche die Wurzeln durch ihre Berührung mit dem Boden ausüben, wodurch allein sie schon die Aufnahme der Nahrung bewerkstelligen, ohne dass man annehmen darf, die Pflanzen werden durch eine im Boden befindliche Lösung ernährt. — Es ist dies bekanntlich die allerneueste Ansicht Liebig's: „über die Aufnahme der Pflanzen-Nährstoffe direkt vom Boden.“ Zöller tritt für diese Ansicht Liebig's ein und führt in dieser Beziehung Versuche an, welche nachweisen sollen, dass die Pflanzen direkt von der Ackererde Stoffe aufnehmen können, ohne eine Lösung im Wasser gelöster Stoffe im Boden vorauszusetzen, indem Wasser aus fruchtbarem Boden nur Spuren von denselben aufnimmt. Schumacher widerspricht nun namentlich der Ansicht, dass Wasser aus einem fruchtbaren Boden keine Nährstoffe auflöst, und meint, dass im Bodenwasser Nährstoffe in verhältnissmässig beträchtlicher Menge gelöst enthalten sein können und dass in jedem guten Ackerboden die Pflanzen auch Nährstoffe aus der Bodenlösung aufnehmen.

Dietrich brachte uns in vielfacher Hinsicht Interesse erregende Vegetationsversuche im unverwitterten Gestein (Basalt und Buntsandstein) und ging von der Ansicht aus, dass wenn man Pflanzen in einem Boden, der keinen Vorrath löslicher Mineralstoffe birgt, wachsen lässt, die Produktion an Pflanzenmasse und die darin enthaltene Mineralstoffmenge im gewissen Grade einen Maassstab abgiebt für die in diesem Boden während der Vegetationszeit löslich gewordenen Mineralstoffe. Bei einigen Versuchen wurden nebstdem dem Gesteine gewisse als Dungstoffe gebräuchliche Salze — Kochsalz, Ammoniak, Gyps u. dergl. beigegeben. Es zeigte sich als Hauptresultat, dass durch Wasser und Luft allein im Laufe eines Sommers — 15 bis 17 Wochen — nur wenige Bestandtheile des Buntsandsteins und des Basalts sich in lösliche Ver-

bindungen umsetzten, kaum ausreichend, um einer Pflanze das Leben zu fristen. Die Zufügung der obengenannten Substanzen hat die Verwitterung der Gesteine so weit unterstützt, dass die dabei löslich gewordenen Mineralstoffe zu einer vermehrten Pflanzenproduktion Anlass gaben. Knop setzte seine quantitativen Arbeiten über den Ernährungsprozess der Pflanzen fort. Diese bezogen sich auf einige Beobachtungen über das Keimen der Samen, ohne Mitwirkung des Bodens; Umwandlung der Land- in Wasserpflanzen und umgekehrt; Versuche zur Beantwortung der Frage: ist Eisen ein unumgänglich nöthiger Pflanzen-Nährstoff; Versuche über den Bedarf der Pflanzen an Schwefelsäure; über die Abhängigkeit der Entstehung des Chlorophylls von der Gegenwart des Eisens und Ammoniaks; Untersuchungen über Vertretung der Basen; vergleichende Versuche mit neutralen und sauren Lösungen, endlich auch vergleichende Versuche der Vegetation der Landpflanzen in der Erde und wässerigen Lösungen. Rücksichtlich der Resultate heben wir folgende hervor: Es wirkten der Mangel an Luft auf die Wärme-Ableitung und Bildung von Ammoniak durch Fäulniss der Eiweiss-Substanzen nachtheilig, wenn der Same ohne Erde und Wasser keimt. Wenn Landpflanzen im Wasser vegetiren sollen, so müssen sie erst eigene Wasserwurzeln bilden, umgekehrt wird aber eine Wasserwurzel leicht zur Erdwurzel. Wenn die Menge des Eisens auch sehr unbedeutend ist, welche Pflanzen zu ihrer Vegetation brauchen, so scheint es doch immerhin nöthig zu sein; eben so nöthig ist Schwefelsäure. Knop glaubt nicht, dass Ammoniak gegen die Chlorose wirken könne. Kali, Kalk und Thonerde können durchaus nicht durch chemisch ähnliche Basen (Natron, Magnesia) vertreten werden. In mit Mineralsäuren angesäuerten Lösungen vegetiren Pflanzen schlecht. — Bezüglich des letzten Punktes ist Knop für Beibehaltung des Unterschiedes, der zwischen einer Landpflanze in der Erde und in einer wässerigen Lösung gezogenen, herrscht, und theilt hierauf bezüglich eine grosse Reihe von Beispielen mit. Hat Knop nachzuweisen getrachtet, dass Eisen und Schwefelsäure unumgänglich nöthige Pflanzen-Nährstoffe sind, so folgern dies für Chlor Nobbe und Siegert aus ihren eingehenden Versuchen mit Buchweizen für diese Pflanze, in der Erde und Wasser gezogen. Den schönen Versuchen, welche von der Versuchsstation Dahme über die Nahrungs-Bedürfnisse des Rothklees ausgeführt wurden, entnehmen wir, dass sich die Kleepflanze vollständig und normal auszubilden vermag, ohne Zufuhr irgend einer Stickstoff-Verbindung durch den Boden, wenn ihr nur da die mineralischen Nährstoffe vollkommen geboten werden. Sie nimmt aber Stickstoff, wenn man ihr die Nährmittel im Boden in löslicher Form zuführt auch auf und erreicht erst dann die Ueppigkeit, wie man sie von ihr als Kulturpflanze verlangt. Unter den Kulturpflanzen nimmt sie die grössten Stickstoffmengen durch die Blätter auf, die pro Morgen sich etwa auf 128 Zollpfund während einer zweijährigen Vegetationszeit des Klee's beläuft. Wenn die Summe der mineralischen Nährstoffe $^1/_{100}$ pCt. des Bodens betrug,

zeigte sich schon eine günstige Wirkung, bei 1 pCt. jedoch schon eine schädliche.

Bezüglich der äussern Einflüsse auf die Vegetation sind Arbeiten über das Erfrieren der Pflanzen (Nessler), den schädlichen Einfluss des Schnee's auf die Bäume (Basiner), über das Ergrünen im elektrischen Licht (Mungen) und über die Bedeutung des Lichtes beim Pflanzenbau in den nördlichen Ländern Europa's von Berg geliefert worden. Er folgert in dieser Abhandlung, die so ziemlich Alles, was über diesen Gegenstand aus alter und neuester Zeit bekannt geworden und untersucht worden ist, enthält, dass im Norden die fehlende nöthige Wärmesumme für die Pflanze durch die längere Wirkung der Sonnenstrahlen ersetzt wird — Wärme entwickelt im Obste den Zucker, Licht das Aroma in den Bergkräutern. Berg folgert weiter, dass an der Südseite höherer Berge nicht allein die grössere Wärme, sondern auch der grössere Lichteinfall auf die Beschleunigung der Vegetation von Einfluss sein kann.

Auch die Pflanzenkrankheiten erfreuten sich vielseitiger Beobachtungen und Untersuchungen und wie leicht erklärlich die bekannteste und für uns empfindlichste — die Kartoffel-Krankheit — in erster Reihe. Nachdem einmal die Ursachen derselben (ein parasitischer Pilz) mit ziemlicher Sicherheit festgestellt ist, handelt es sich um die Mittel der Verhinderung derselben. Leider erscheint nach dem Wesen der Krankheit nur ein einziges Specificum als wirksam, das ist die Vernichtung des Pilzes, wenn er sich durch Schwarzwerden der Blätter zeigt, womit aber auch die Blätter der Pflanze vernichtet werden, was jedenfalls schädlich auf die Entwicklung der Knollen wirken muss. Die neuester Zeit ausgeführten Versuche beziehen sich nun darauf, festzustellen, in welcher Vegetations-Periode der Pflanze dieses Entblättern, unbeschadet den Knollen, geschehen kann. Die Versuche, die an der Versuchs-Station Dahme durchgeführt wurden, wie die von Birnbaum und H. Hoffmann, sprechen für ein unbeschadetes Abschneiden des Krautes, wenn die Krankheit an den Blättern wahrnehmbar ist, weil ja so das Kraut zu Grunde gehen würde. Die in Bayern vom Generalkomité des bayr. landw. Vereins unternommenen Versuche, leugnen aber sogar den Nutzen des Abschneidens des Krautes. Zu einem endgültigen Resultate ist man in dieser Beziehung noch nicht gelangt und müssen wir noch ein solches abwarten, indem mehrere grossartige Versuche in dieser Beziehung im laufenden Jahre im Zuge sind. Was weitere Arbeiten über die Pflanzenkrankheiten anbelangt, so theilte Kühn sehr interessante Untersuchungen nicht nur über die Entwickelung, sondern auch über das Hervorrufen, Verhüten und Vorkommen des Mutterkornes mit. Nach dieser Untersuchung ist das Mutterkorn nur ein Stadium in der Entwicklung eines Schmarotzer-Pilzes. Dieses sogenannte Mutterkorn ist einer Weiterausbildung fähig, so dass, wenn man Mutterkorn des letzten Jahres pflanzt, es sich weiter entwickelt und Bildung von keimfähigen Sporen zur Folge hat, mit denen es gelingt Mutterkorn zu erzeugen; demnach kann man Mutterkorn wie andere Kulturpflanzen kul-

tiviren, was wohl für den Landwirth weniger Wichtigkeit hat, als vielmehr die Frage um dessen Verhütung. In dieser Beziehung räth Kühn eine mögliche Vertilgung des Mutterkornes nicht nur auf dem Roggen, sondern auch auf andern Pflanzen, namentlich Gräsern, wo es ebenfalls vorkommt. Ferner hält man eine möglichst gleichmässige Entwickelung der Pflanzen anzustreben, und in dieser Beziehung die Drillsaat, für empfehlenswerth. Auch Münter behandelte denselben Gegenstand in sehr fasslicher populärer Weise, auf welche Abhandlung wir Laien vorzüglich verweisen. Kühn machte weiter noch eine Untersuchung über die Schmarotzerpilze in den Rapsstengeln bekannt. Mittel gegen deren Weiterverbreitung ist auch da möglichste Vernichtung solcher kranker Stengel durch Einweichen in der Jauchengrube oder Verbrennen, denn gelangen diese wieder im nächsten Jahre auf's Feld, so ist eine Vermehrung derselben leicht möglich. Endlich lieferte Körnicke eine Abhandlung über Brand und Rost im Weizen, welche beide Krankheitsformen ebenfalls Pilze sind, und Mohr eine über die Traubenkrankheit im Jahre 1863. —

Literatur.

Mittheilungen aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchsstation des landwirthschaftlichen Institutes der Universität Halle. Von Fr. Julius Kühn. Halle 1863.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen, Bd. V. Heft 13 u. 14.

Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik, von Prof. Nägeli.

Analytische Untersuchung über den Vergleichswerth verschiedener Hauptgattungen der Runkelrübe und über die Vertheilung des Stickstoffgehalts in den verschiedenen Theilen dieser Pflanze, nebst Analysen der für den Runkelrübenbau geeigneten Bodenarten, von Dr. Löffler.

Ueber die Zusammensetzung und den Nahrungswerth, des Strohes von Dr. Völker.

Darwin's Lehre von der Entstehung der Arten im Pflanzen- und Thierreich in ihrer Anwendung auf die Schöpfungsgeschichte, dargestellt und erläutert von Dr. Rolle.

Traité des graminées céréales et fourragères, par Demoor.

Das Leben und die Ernährung der Pflanzen, besonders der Kulturpflanzen, von Ritter.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, von Dr. Pringsheim.

Zweite Abtheilung.

Bodenbearbeitung.

Bei der XXIII. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Würzburg wurde in der Sektion für Ackerbau die Frage besprochen: „Ist der Bifangbau an einzelnen Oertlichkeiten wirklich unentbehrlich, und warum? —“ bei welcher Besprechung Pabst als Resumé am Schlusse hervorhob: es dürfte diese so wichtige Frage wohl genügend und dahin aufgeklärt sein, dass über die grossen Nachtheile und geringen Vortheile der drei- und vierfurchigen Bifänge im Allgemeinen kein Zweifel mehr obwalte. Auch die für diese sich überlebt habende Methode noch herrschende Vorliebe und das Vorurtheil gegen die Umwandlung werde der besseren Einsicht immer mehr weichen. Es zeigten aber auch viele der Anführungen, dass man bei der Umwandlung mit Vor- und Umsicht verfahren müsse, um Anfangs nicht zu Schaden zu kommen.

Ueber den Bifangbau.

Ueber die Petersen'sche Bewässerungsmethode*) liegen mehrere Gutachten vor, so von einem Comité des landwirthschaftlichen Vereins für Süd-Schleswig, dessen Bericht**) mit folgenden Worten schliesst: „Unsere Ansicht geht schliesslich nach Erwägung des Vorhergehenden dahin, dass jedem, der eine Wiesenverbesserung unternehmen will, wir mit gutem Gewissen zu einer Petersen'schen Kunstwiese rathen können.

Ueber das Petersen'sche Bewässerungs-System.

*) Allgemeine landw. Zeitung 1862.

**) Allgemeine landw. Zeitung 1862.

Immerhin ist aber nicht genug zu empfehlen, sich selbst mit der Anlage an Ort und Stelle vertraut zu machen oder dieselbe einem zuverlässigen Ingenieur anzuvertrauen. Dagegen spricht sich Vincent*) in einem Berichte an das königl. Preussische Min. f. landwirthsch. Angelegenheiten nicht so günstig aus. Vincent hält überhaupt das dem Petersen'schen System zu Grunde liegende Prinzip für unrichtig, weil dasselbe mit Vortheil nie zu einer anderen Wässerung benutzt werden könne, als zu einer Anfeuchtung der Wiesen, von solchen Wiesen aber nur dann ein dauernder Ertrag erwartet werden könne, wenn sie nebenher noch gedüngt werden. Es werden ferner die theuren und künstlichen Verschlüsse getadelt und die Anlagekosten für sehr hoch erachtet. Vincent sieht als Hauptaufgabe des Wiesenbaues an, dem Wasser die geraubten und nutzlos wegschwimmenden Pflanzennährstoffe wieder abzunehmen und geht auf Begründung dieser Ansicht und deren Lösungsfähigkeit, wie auf Vorschläge zu vergleichenden Versuchen seiner und der Petersen'schen Bewässerungsmethode über. Dagegen tritt Turretin wieder für das Petersen'sche System ein und meint, gerade der genannte von Vincent hervorgehobene Hauptzweck der Wiesenbewässerung ist es, den das genannte System bezweckt, wenn auch in anderer, als bisher üblicher Weise. Näheres in der eingehenden Originalabhandlung (Annalen der Landwirthsch. 1863. S. 335).

Arbeiten über Drainage.

Hier anschliessend sei mitgetheilt, dass zufolge Erfahrungen in der Provinz Sachsen die Wiesendrains nur dann dauernden Erfolg haben, wenn die Röhrenstränge von Zeit zu Zeit von dem sich in denselben ansetzenden Eisenocker gereinigt werden. (Zeitschrift d. landw. Central-Vereins d. Prov. Sachsen 1863. S. 121.) Wobei wir bemerken, dass dies wohl nicht überall der Fall sein wird. Ferner machen wir folgende Arbeiten vorzüglich über Drainage namhaft: Beantwortung der vom preuss. Ministerium f. d. landw. Angelegenheiten an die landw. Vereine gestellte Frage bezüglich der Drainage (landw. Centralbl. f. Deutschland 1863. S. 1). — Drainage einer Fläche von 18 Morgen, welche in Folge des erhöhten Ertrages sich schon im ersten Jahre rentirte von Boselager-Hessen (landwirthsch. Cent. f. d. nordw.

**) Annalen der Landwirthsch. Bd. 41. S. 81.

Deutschl. 1863. S. 213). Ebenfalls, trotz ungünstiger Umstände, hatte eine Drainanlage zu Ober-Röblingen (Prov. Sachsen) mit günstigen Resultaten stattgefunden, über welche Schinsot berichtet (Zeitschr. d. landw. Central-Vereins d. Prov. Sachsen 1863. S. 119, 205 u. 206). Beschreibung einer Drainanlage zu Poppelwitz in Schlesien von Stecken (landw. Zeitschr. f. Nord- und Mittel-Deutschl. 1863. S. 27). Bericht des Ingenieurs Fegebeutel über den gegenwärtigen Stand der Drainkultur in Westpreussen (landw. Mittheil. 1862. S. 40). Ueber Drainiren bei Moorboden (landw. Annalen aus Mecklenburg 1863. S. 172). Drainage mit Abfluss des Wassers in den Untergrund durch Senkbrunnen von Packmaier-Frabertsham (Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern 1863. S. 151). Ueber Moore und Moorkultur in land- und forstwissenschaftlicher Beziehung lieferten Andreae und Burckhard in Hannover eine Abhandlung (Ackersmann 1863. S. 94), welche die Verschiedenheit der Moore (Dargmoor, Bruckmoor, Torfmoor) deren Urbarmachung und Benutzung behandelt.

Rückblick.

Die wichtigsten Arbeiten, wie ersichtlich, bezogen sich auf das Petersen'sche System der Wiesenbewässerung, wobei sich jedoch bedeutende Verschienheiten rücksichtlich der Urtheile ergaben und wir müssen wohl noch weitere Resultate zu einem endgültigen Schlusse abwarten. Rücksichtlich der Drainage schliessen wir hier noch die Hauptmomente und einen geschichtlichen Ueberblick derselben, den der Nonnenbruch liefert,*) an.

Nach J. Leclerc geht die Drainage bis zu den frühesten Zeiten zurück. Dieselbe war schon bei den Römern in Gebrauch, wie dies die von Palladius gemachte Beschreibung der Mittel beweist, deren man sich zur Trockenlegung nasser Grundstücke bediente. Auch in England ist sie seit der Regierung Heinrich's VII. bekannt und bereits im Jahre 1652 erschien ein von Kapitän Walter Bligh über diesen Gegenstand geschriebenes Werk in dritter Auflage. Gegen das Ende des letzten Jahrhunderts lenkten die Arbeiten Elkingtons, eines Pächters zu Warwikshire, ernstlicher die Aufmerksamkeit der Landwirthe auf die Nützlichkeit der Drainage und trugen viel zu ihrer Verbreitung bei. Lange Zeit war die Methode Elkingtons allein in England allgemein im Gebrauch; denn im Prinzip schien es weder nothwendig, noch auch möglich, sie bei anderem als morastigem Boden anzuwenden. Aus einem 1727 zu Brodley erschienenen, an der Universität zu Cambridge, veröffentlichtem Werke geht hervor, dass in der Grafschaft Suffolk die ersten Anwendungen von der vollständigen Drainage gemacht wurden. Später ging

*) Archiv d. landw. Literatur 1864. S. 19. 3. Heft.

sie in die Grafschaften Norfolk, Essex und Hereford über, wo sie schon 1750 in Gebrauch war. Im Anfange unseres Jahrhunderts gegen 1800 oder 1807, wurde sie bei den ebenen, lehmigen Feldern von Stirlingshire angewendet, erlangte aber anfangs keine grosse Ausdehnung. Erst seit dem Jahre 1852 fing sie an, in Folge der grossen durch Smith von Deanstone unternommenen Arbeiten sich in England und Schottland zu verbreiten und von hier datirt eine neue Epoche in der Drainage. Beträchtliche Vorschüsse, zurückzahlbar in jährlichen Raten, wurden von der Staatskasse an alle englische Grundbesitzer und Pächter gemacht, welche Trockenlegungen vorzunehmen wünschten. Derartige Maassregeln wurden zuerst 1832 für Irland ausgeführt: ein Ergänzungsgesetz bezüglich dieses Gegenstandes erschien 1842; im Jahre 1849 waren in Irland bereits für mehr als 30 Millionen frcs. Drainagearbeiten ausgeführt; 1846 wurde die Regierung ermächtigt für Grossbritannien 2 Mill. Pfund Sterling zu Vorschüssen für Anwendung der Drainage zu verwenden; die letzte Summe wurde später auf $1^1/_2$ Mill. Pfund Sterl. erhöht. Endlich schlug in der Sitzung vom 18. März 1850 der Staatskanzler dem Unterhause vor, einen neuen Vorschuss von $3^1/_2$ Mill. Pfund Sterl. für Drainage und Verbesserung des Grundbesitzes in Grossbritannien und Irland zu bewilligen, was denn auch geschah.

Literatur.

Beschreibung der neuen Methode des Wiesenbaues, von A. Petersen. Leipzig 1863.

Die Drillkultur. Ihre Vorzüge, ihre Rentabilität und ihre volkswirthschaftliche Bedeutung, von C. J. Eisbein. Leipzig 1863.

Denkschrift über den Einfluss des Wiesenbaues und die Drainage auf die Landwirthschaft Thüringens, von A. Esässer. Rudolstadt.

Das Wesentlichste vom Wiesenbau und seinen Hilfswissenschaften. Ein Vortrag, gehalten von Jott. Würzburg.

Instructions pratiques sur le drainage, réunies par ordre du Ministre de l'Agriculture; par Hervé-Mangon. 3. éd. Paris.

Traité complet de drainage, par Leclerc. 1863.

Denkschrift über den Einfluss des Wiesenbaues und der Drainage auf die Landwirthschaft Thüringens von A. Esässer, Ingen.

Der Wiesenbau. Nach der neuen Methode d. Hofbes A. Petersen in Wittkiel in Angeln, theoretisch und praktisch dargestellt von Turretin, Ingen.

Der Dünger.

Dünger-Erzeugung und Analysen verschiedener hierzu verwendbarer Stoffe.

Konzentrirt. thierischer Dünger.

Laracine*) in Lyon erzeugt einen konzentrirten thierischen Dünger. Es werden in dessen Fabrik jährlich über 400,000 Kilog. künstlichen Düngers zum Preis von 10 Fr. die 100 Kilogr. in folgender Weise hergestellt. Nachdem die gefallenen oder unbrauchbar gewordenen Thiere, hauptsächlich Pferde, auseinandergehauen und die brauchbaren Theile, nämlich die Haut, Haare, Hufe u. s. w. losgelöst sind, wird das Uebrige in geschlossenen Kesseln gekocht, um das Fett auszuziehen und das Fleisch mürbe zu machen. Die hierbei erhaltene Fleischbrühe von 5° Baumé fliesst in Gruben, woraus sie dann nach und nach geschöpft und mit anderen Stoffen verdampft wird, um nach dem Trocknen den konzentrirten animalischen Dünger zu bilden. Das in den Kesseln gekochte Fleisch wird hernach in hierzu besonders konstruirte Oefen oder Trockenkammern gebracht und nicht selten an die Blutlaugensalz- und Berlinerblaufabriken verkauft. Die Knochen werden zerkleinert und für die Fabrikation von Knochenkohle, Phosphor u. dgl. verkauft. Das Blut, sowie sonstige abfallende Flüssigkeiten werden besonders behandelt, um daraus namentlich das Eiweiss zu gewinnen, das Uebrige wird getrocknet und

*) Annales de la Société des sciences industr. de Lyon 1862; Deutsch Polyt. Journ. CLXVIII, 387.

zum Dünger verwendet. Man vermischt dann mechanisch und in bestimmten Verhältnissen Knochenkohle, Torf, Asche, verbrauchte Knochenkohle, Gyps, Austernschalen, Hautabfälle u. s. w., also solche Substanzen, welche den Boden verbessern und ihm die erforderlichen Mineralbestandtheile (phosphorsaure Salze, Kali, Natron, Kieselerde, Kalk etc.) zuführen können. Das Gemenge dieser Substanzen wird mehrmals mit der Fleischbrühe von 5° Baumé begossen und hierauf vollständig verdampft und getrocknet, das Produkt endlich gemahlen und fein gepulvert. Dieser Dünger ist sehr kräftig, nach einer Analyse von Mène enthält er:

Wasser		6,5		6,5
Stickstoff		7,9		org. Stoffe 61,4
Kohlenstoff		38,9		
Wasserstoff		5,2		
Sauerstoff und Verlust		9,4		
kohlensauren Kalk	Phosphors.	4,0	9	unorganische Stoffe 32,1
	Kalk	5,0		
Gyps	Schwefelsäure	4,2	7,5	
	Kalk	3,3		
phosphorsaur. Kalk	Phosphors.	3,5	7,1	
	Kalk	3,6		
Thon	Kieselerde	4,7	6,8	
	Thonerde	2,1		
Eisenoxyd			0,7	
Kali, Natron und Verlust			1,0	
			100,0	

Eine andere von Lemaire für den Gemeinderath von Lyon ausgeführte Analyse ergab:

Wasser	14,92
org. Substanzen	53,76
lösliche Alkalisalze	2,05
phosphorsauren Kalk	6,03
Kalk, Gyps und andere unlös. Salze	16,66
Sand, Thon etc.	6,58
	100,00
Stickstoff	7,42 pCt.

Anlage von Dungstätten.

Bella zu Yrignon beschreibt eine Dungstätte*). Dieselbe hat die Gestalt eines Viereckes, kann aber auch rund oder oval sein. Die Sohle ist flach und schwach nach der Mitte

*) Journal d'agriculture pratique 1863. T. II.

gewölbt und besteht aus einer auf Lehm gelegten Pflasterung. In der Mitte ist die Jauchengrube mit hölzerner nach allen Richtungen drehbare Jauchenpumpen versehen. Die Dungstätte ist mit einer Rinne umgeben, welche in die Jauchengrube die sich ansammelnde Jauche wieder abführt. Der täglich ausgefahrene Dünger wird durch Thiere oder Menschen festgetreten und entsprechend begossen. Die Dungstätte ist unbedacht. Dagegen sind die Anlagen der Dungstätten in der Provinz Westphalen, die W. von Laer beschrieb, bedacht*).

Erzeugung von Hornmehl.

C. Petersen berichtet über Hornmehl, das aus hornartigen Gebilden erzeugt wird und zwar dadurch, dass man das Horn durch 12 Stunden dämpft, wodann es sich leicht pulvern lässt**). Hellriegel lieferte die Analyse eines solchen, aus Horn, Klauen, nebst anhängenden Knochenfragmenten dargestellten Hornmehls. Es enthielt in 100 Gewichtstheilen:

Wasser	9,48
organische Stoffe	71,75
phosphorsaure Kalk- und Talkerde	11,46
kohlensaure Kalkerde	1,37
schwefelsaure Kalkerde	0,66
Sand etc.	5,28
	100,00
Stickstoff	13,07
Phosphorsäure	5,54.

Erzeugung von Steindünger.

In dem 4. Hefte der Ergebnisse landwirthschaftlicher und agrikulturchemischer Versuche des bayrischen landwirthschaftlichen Vereins wird unter der Bezeichnung „Steindünger" die Frage in Betracht gezogen, ob sich aus den Gesteinen bayrischer Gebirge mittelst rationeller Präparation ein künstlicher Dünger bereiten liesse? Es werden in dieser Beziehung Meinungen von Geognosten und 3 Gesteinanalysen mitgetheilt, und Versuche mit Steindünger in Aussicht gestellt***).

Untersuchungen über den Harn der Pflanzenfresser.

Henneberg, Stohmann und Rautenberg veröffentlichten Untersuchungen des Harnes der Pflanzenfresser, aus denen sich der Einfluss der Fütterung auf den Hippursäuregehalt und den der Bicarbonate sehr deutlich zeigt†). Wir

*) Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft 1863. S. 40.

**) Der chemische Ackersmann 1863. S. 239.

***) Näheres S. 20—31 des genannten Berichtes.

†) Annalen der Chemie und Pharmacie CXXIV 181.

ersehen so, dass da mit gewissen Aenderungen in der Zusammensetzung des Futters die Menge des als Hippursäure durch die Nieren ausgeschiedenen Stickstoffes steigt und fällt; sie enthielten z. B. bei Fütterung mit Hafer- und Weizenstroh mit geringem Zusatze von Bohnenschrot einen an Hippursäure sehr reichen Harn (2,1—2,7 Proz.), während bei der Fütterung mit Stroh und Heu von Leguminosen der Gehalt des Harns an Hippursäure auf 0,4 und weniger Prozent fiel, sich aber bei reiner Gramineenfütterung in der Mitte zwischen diesen beiden Extremen hielt. Der Gehalt an Bicarbonaten im Harn ist von dem Gehalt des Futters an kohlensauren und pflanzensauren Salzen abhängig.

Zu vergleichen ist auch noch Kühn's Arbeit in dieser Beziehung. (Chem. Centralblatt 1863. S. 289) wie die von Fraas (Ergebnisse landw. Versuche. 1. Heft. S. 80).

Conservirung des Harnes.

Alex Müller*) lieferte eine Arbeit über Conservirung des menschlichen Harnes, der wir folgendes entnehmen: Der Stickstoff wurde aus dem Harne dadurch gewonnen, dass man ihn zur Umwandlung des Harnstoffes gähren liess und das gebildete Ammoniak durch Destillation durch einströmenden Wasserdampf abschied und in Schwefelsäure leitete. Ueber den Gehalt von verschiedenen Harnproben an Ammoniak geben die folgenden von Eisenstuck ausgeführten Analysen Aufschluss; es war nach vollendeter Gährung die schliessliche Alkalescenz von 100 C. C. Harn.

No.			Grm. Ammoniak.
1.	von ungenannter Quelle Ende Oktober		0,787
2.	„ vorgenannter Strafanstalt Anfang November		0,517
3.	„ „ „ etwas später		0,478
4.	„ „ „	den 20. Novbr.	0,240
5.	„ der Caserne auf Ladugaardsland	den 20. Novbr.	0,753
6.	„ von der Gewerbschule	den 20. Novbr.	0,670
7.	„ einer Handwerkerfamilie	im Laufe des Dezember.	0,862
8.	„ „ Arbeiterfamilie	im Laufe des Dezember.	0,697
9.	„ „ Tischlerwerkstatt	im Laufe des Dezember.	1,040
10.	„ der grossen Gesellschaft	im Laufe des Dezember.	1,307
11.	„ einer Brauerei	im Laufe des Dezember.	0,702
12.	„ „ Schmiedewerkstatt	im Laufe des Dezember.	0,856
13.	„ „ „	im Laufe des Dezember.	0,872
14.	„ verschiedenen Pers. des Mittelstandes	im Laufe des Dezember.	0,976

*) Journal für praktische Chemie Bd. 88. S. 211.

15.	„ verschiedenen Pers. des Mittelstandes		1,029
16.	„ „ „ „ „		1,296
17.	„ der Matrosenkaserne		0,951
18.	„ ungenannter Stelle	im Laufe des	0,710
19.	„ der medizinischen Akademie . . .	Dezember.	1,045
20.	„ einer Maurerfamilie		1,039
21.	„ der Militärgesellschaft		0,190
22.	„ einem Gelehrten		0,786

Die Abscheidung der Phosphorsäure erfolgt im frischen Harn durch Zusatz von löslichem Kalksalz und etwas Kalkhydrat vollständig; wenn man den vergohrenen Harn mit Zusatz von kohlensaurem Kalk (in gehöriger Zertheilung als Kreide u. s. w.) destillirt, wird es für die vollständige Ausfällung der Phosphorsäure in den meisten Fällen genügen, den Destillationsrückstand mit Kalkmilch alkalisch zu machen. Die Quantität Phosphorsäure, welche in einer Harnprobe von der Ladugaardslandskaserne gefunden wurde, betrug nur 0,077 Proz. Ein ganz frischer Harn von der medizinischen Akademie gab dagegen 0,226 Proz. Phosphorsäure.

Was Conservation des Harnes anbelangt, leitet Müller aus seinen Versuchen die folgenden Ergebnisse ab: 1. Der frische Harn kann durch verschiedene Zusätze während einer für unseren Zweck mehr als hinreichenden Zeit vor Fäulniss geschützt werden. 2. Harn mit alkalischen Zusätzen ist eben so leicht, wie unvermischter Harn vergohren. 3. Saure Zusätze wirken im Allgemeinen als Gift auf das Harnferment. 4. Die sauren Conservationsmittel wirken nicht im Verhältniss der Aequivalente; die mit den Säuren verbundenen Basen äussern einen theils abschwächenden, theils verstärkenden Einfluss auf das Conservirungsvermögen der freien Säure. 5. Unter den freien Säuren hat sich Schwefelsäure als am schwächsten, Salpetersäure am wirksamsten gezeigt. 6. Abschwächend auf die Schwefelsäure hat Thonerde (im Kalialaun) und Eisenoxyd gewirkt, ebenso das Eisenoxydul in der offenen Flasche, wo es sich allmählich oxydiren konnte. 7. Entschieden conservirend haben die Metalloxyde des Kupfers und Zinks gewirkt, desgleichen das Eisenoxydul, so lange es als solches (in der verstöpselten Flasche) sich erhalten hat. 8. Die Carbolsäure hat sich conform den in Frankreich gemachten Erfahrungen als eins der besten Conservationsmittel bewährt. 9. Die all-

mähliche Zersetzung des Harnstoffs durch Harnferment betrachtend, wird man zu der Annahme geleitet, dass der erste Anlass zur Gährung in den durch die Luft zugeführten Hefensporen zu suchen ist, welche in Berührung mit dem Harn sogleich ihre eigenthümlichen Wachsthumsperioden zu durchlaufen beginnen. 10. Bei Benutzung der erprobten Conservirungsmittel in dem täglichen Leben ist hauptsächlich dafür zu sorgen, dass die zur Leitung oder Aufnahme des Harns dienenden Geräthschaften möglichst frei von Fermentwucherungen gehalten werden, desgleichen, dass alle Theile des zu verwahrenden Harnes mit dem Conservirungsmittel in Berührung kommen. Die Geräthschaften sind von Zeit zu Zeit mit Dampf auszukochen oder mit siedendem Wasser, oder concentrirten Säuren oder ätzenden Alkalien zu waschen. Um eine innige Mischung des Harns mit dem Conservationsmittel zu sichern, müssen besondere mechanische Vorkehrungen getroffen werden. Bei Anwendung von Carbolsäure z. B. ist anzurathen, zwischen dem Pissoirbecken und dem vor Verdunstung geschützten Harnbehälter eine mit Carbolsäure beschickte florentiner Flasche einzuschalten, durch welche der Harn zu passiren hat. Bei in Wasser löslichen Zusätzen ist für ein allmähliches Zuströmen zu sorgen. In einem Zuber, auf dessen Boden die berechnete Menge Schwefelsäure ausgeschüttet worden ist, kann sich ein grösserer Theil des von oben allmählich zufliessenden Harns von der Vermischung mit Schwefelsäure frei halten und schnell vergähren, wenn nicht mechanisch nachgeholfen wird; vielleicht genügt es, den Harn vom Boden aus zufliessen zu lassen.

Indem wir die Fachinteressenten auf die Original-Abhandlung verweisen müssen, bringen wir nur noch die Arbeit von Grouven über Urinverwendung (Hoffmann's Jahresbericht V. Jahrg. S. 154) in Erinnerung.

Landwirthsch. Verwerthung der Exkremente.

Alex. Müller macht noch weiter Mittheilung über landwirthschaftliche Verwerthung der menschlichen Fäces*). Er weist vorerst darauf hin, dass die Lösung des Problems mit Ausnahme für wenige besonders begünstigte Städte unmöglich ist, wenn man sich nicht ein besseres Rohmaterial schaffen kann und zwar durch Freihaltung der festen Excremente von Harn, wie es durch Marino's Klosett beabsichtigt

*) Journal für praktische Chemie S. 227.

wird; zur Darstellung eines handtierlichen Dungmittels aus den Exkrementen bringt uns Müller gebrannten Kalk und Kohlenpulver in Vorschlag. Bei der Mischung der frischen Fäces mit Kalk entwickelt sich eine höchst unbedeutende Menge Ammoniak, der Gehalt an diesem Stoff ist in der That ein sehr geringer, wie besonders angestellte Beobachtungen zeigen. Es gaben nämlich frische Fäces

No.	erst entleerter a) pCt.	letzt entleerter Theil b) pCt.		während
1	0,24	0,10	Ammoniak	11 Tage
2	0,17	0,11	„	10 „
3	0,13	0,06	„	15 „
4	0,056	0,010	„	3 „

Man darf hiernach vermuthen, dass frische Fäces im Mittel weniger als 0,1 Proz. Ammoniak enthalten. Die Beschaffenheit der Verdauung und die Zeit des Verweilens im Darmkanal sind jedenfalls von Einfluss hierauf. Uebrigens wurde gefunden:

Bestandtheile.	No. 3 a. pCt.	No. 3 b. pCt.	No. 4 a. pCt.	No. 4 b. pCt.	Im Mittel pCt.
Wasser	70,80	80,90	75,10	83,06	77,46
organische Substanz	25,84	16,88	22,04	14,72	19,88
Asche	3,36	2,22	2,86	2,22	2,66
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

In 100 Gewichtstheilen Trockensubstanz fand sich:

	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Asche	11,5	11,6	11,5	13,0	11,9

Der Gehalt an Sand belief sich im Mittel auf 0,16 Proz. an frischen Fäces, 0,76 Proz. an wasserfreien Fäces, 5,87 Proz. an Asche.

Es werden mehrere Versuchsresultate in kleinem und grossem Maassstabe angeführt, wir führen die folgenden an. Das Material, was im Herbste 1860 zu Gebote stand, war theils harnhaltig, theils war es durch lange Verwahrung in den Klosetttonnen stark angefault, trotzdem hat man es, in Ermangelung eines bessern zu den Versuchen a) und b) verwendet.

a) 533 Pfd. Exkremente wurden mit 259 Pfd. Kalk (= 48,6 pCt.), welcher in Stücken von der Grösse der Chausseesteine zerschlagen war, schichtenweise in einem flachen Holzkasten gemengt. Der Kalk begann alsbald sich mit bedeutender Wärme-Entwickelung zu löschen und mit Ammoniak beladener Wasserdampf entströmte reichlich beim Um-

rühren; die ganze Masse wurde binnen Kurzem trocken pulverig. Am folgenden Tage noch war die Poudrette warm; sie wog 736 Pfd. und hatte also 56 Pfd. durch Verdunstung verloren = 10,5 pCt. der Exkremente und 21,6 Pfd. des Kalkes. Die Poudrette wurde nicht analysirt, weil sie sich zu stark erwärmt hatte.

b) 518 Pfd. Exkremente wurden mit 136 Pfd. Kalk = 26,2 pCt. zu kleinen Stücken zerschlagen, auf der Holzdiele eines Schuppens allmählich gemengt. Nach 36 Stunden wog die Poudrette 604 Pfd., wonach ein Verlust von 9,8 Proz. der Exkremente und 37 pCt. des Kalkes stattgefunden hatte, grösstentheils durch Verdunstung, etwas aber auch durch Abfliessen. Die Erwärmung war unbedeutend. Die Poudrette bildete eine bräunliche Masse, ähnlich dem halbtrocknen Ziegelthon, so dass sie in Säcken oder Körben transportabel war. Geruch urinös.

Die Analyse ergab für 100 Theile:

Wasser	65,0 pCt.
organische Substanz	15,8 „
Mineralstoffe	19,2 „

In der organischen Substanz sind enthalten, 0,87 pCt. Stickstoff, wovon 0,14 pCt., in Form von 0,17 pCt. Ammoniak. Der Gehalt an fetten Säuren (und Fett) betrug 2,5 pCt. Die Mineralstoffe bestehen hauptsächlich aus Kalk mit nahezu 2 pCt. Kalkphosphat.

Bei Verarbeitung harnhaltiger und angefaulter Fäces wird man darauf Bedacht zu nehmen haben, das vorhandene Ammoniak zu binden — vielleicht einfach durch Einschichtung von sauren Stoffen (mit Schwefelsäure getränktes Torfklein, Kohlenpulver, Superphosphat u. s. w.) in den Kalkcompost. Uebrigens ist die Kalkmenge möglichst zu beschränken und die völlige Austrocknung der Poudrette durch atmosphärische Wärme zu bewerkstelligen, in Composthaufen, welche vermittelst eingelegter Drainröhrenstränge einer lebhaften Ventilation ausgesetzt, oder in Trockenhäusern, welche nach Art der schwedischen Getreideaufbewahrungslokalitäten gebaut sind.

Liebig's Schreiben wegen Verwendung von Cloaken-Stoffen.

J. Liebig*) richtete an die Redaktion der Times ein Schreiben über die Anwendung der Cloakenstoffe in der Landwirthschaft. In demselben vergleicht er die Cloakenstoffe mit dem Guano. Als Resultat genauer Berechnungen der flüssigen und festen Ausleerungen der Einwohner Londons kann man annehmen, dass in die Cloaken von London täglich gelangen: 42 Tons Ammoniak, 10 Tons Phosphorsäure, 7½ Tons Kali. Diese 42 Tons Ammoniak sind enthalten in 247 Tons Guano. Die 10 Tons Phosphorsäure hingegen in

*) Deutsch im Amtsblatt für die landwirthsch. Vereine 1863, 75.

83,3 Tons Superphosphat. Es bleiben mithin übrig 163,7 Tons Guano, denen man zusetzen muss 100 Tons Kalk-Superphosphat, um der ganzen Masse Cloakenwasser so viel Phosphorsäure zu geben, als in 247 Tons Peruguano enthalten ist. Mit diesem Zusatze erst empfangen die täglichen Ausleerungen oder der Kloakeninhalt von London den Werth von 247 Tons Guano. Die Rechnung stellt sich jetzt, wie folgt: Beim Zusatz von 36,500 Tons Kalksuperphosphat zu dem Cloakenwasser Londons wird gewonnen der Werth von 90,155 Tons Peruguano zu £ 13. 12. 6 = £ 1,228,361; hiervon abgezogen der Preis der zugesetzten 36,500 Tons Superphosphat à £ 5. 5 S. = £ 191,625. Bleibt £ 1,036,736 als der Werth des Kloakenwassers. Zu diesem Werthe muss noch zugerechnet werden der des Kali's, welches im Kloakenwasser beträchtlich genug ist, um in Anschlag gebracht zu werden. In 2247 Tons Guano sind nicht über $1\frac{1}{2}$ Tons Kali, da nun das Kloakenwasser $7\frac{1}{2}$ Tons, mithin 6 Tons Kali mehr enthält, welche 11 Tons schwefelsaurem Kali zu £ 18 per Tons entsprechen, so macht dies einen Werth von £ 72270 aus, welche obiger Summe zugerechnet, £ 1,109,006 ergeben. Die Kalimenge, welche täglich gewonnen werden kann, entspricht dem Gehalte von 866 Tons Stalldünger an diesem Pflanzennährstoffe; ohne den Zusatz des Kalksuperphosphates würde das Kloakenwasser London's höchstens £ 304,045 werth sein. Hierbei ist die Analyse von Way von Cloakenwasser zu Grunde gelegt; er analysirte 2 Cloakenwasser, das eine von der Cloake in Dorset-Square, das andere von Barrettkourt. Es sind: in einem Gallon = 70,000 Grain's Cloakenwasser enthalten

	von Barretkourt.	von Dorset-Square.
Ammoniak	41,18	17,96
Phosphorsäure . . .	10,44	4,17
Kali	48,18	3,32

Die Commission, welche in England zur Prüfung der Frage: wie der Cloakeninhalt der Städte, der — in die Flüsse geführt — die Luft verpestet, und die Gesundheit im höchsten Grade gefährdet, anderweitig weggeschafft und benutzt werden könnte, hat ihren Bericht abgegeben, dem Folgendes zu entnehmen ist*).

*) Mark Lane Express. Deutsch im Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft. 1863. S. 172.

Die Commission berichtet, „dass sich aus den vorgelegten Nachweisen ergiebt, dass der Werth des Cloakendungs der grossen und kleinen Städte bedeutend variirt; einerseits nach der Menge, in welcher der Dung und andere befruchtende Abfälle in den Kanal geführt und mit dem Wasser, welches aus der Stadt abfliesst, gemischt wird, andererseits nach der Ausdehnung der Oberfläche, von der das Regenwasser in die Abzugsröhren fliesst. Werden diese befruchtende Stoffe nicht in einem ungewöhnlichen Grade verdünnt, so ist der Cloakendung von einem bedeutenden landwirthschaftlichen Werthe. Dass die Kosten der Anwendung dieses Kloakendungs abhängen von dem Verhältniss der Stadt zu den umliegenden landwirthschaftlichen Ländereien, ihrem Werth und ihrer Qualität; wenn aber diese Verhältnisse der Anwendung nicht ungewöhnlich ungünstig sind, so kann derselbe entweder zum Vortheil der Stadt oder der ländlichen Besitzer für landwirthschaftliche Zwecke Anwendung finden. Dass auch ein Nachweis der Commission vorgelegt ist, um darzuthun, dass städtischer Dünger gesammelt werden kann, ehe er sich mit dem städtischen Abzugswasser vermengt, um vortheilhaft für landwirthschaftliche Zwecke verwendet zu werden; aber diese Verwendung war zu beschränkt, um der Commission zu gestatten, eine Meinung über den Gegenstand zu äussern.

Die Commission glaubt, der jetzige Bericht wird die Obrigkeiten in den Stand setzen, in jeder Stadt mit dem Cloakendung in einer Weise zu verfahren, die am meisten den Verhältnissen des Platzes entspricht."

Es heisst weiter: „Der Beweis stellt heraus, dass Cloakendung die Elemente jeder Feldfrucht enthält, die gebaut wird. Mit Bezug auf die Verschiedenheiten des Bodens, für den Cloakendung angewendet werden kann, auf den jetzigen Stand der Kultur und auf die komparativen Erträge der verschiedenen Arten bei Cloakendung stellt die Commission fest, dass derselbe mit Vortheil auf jede Art Boden, welcher natürlich oder künstlich drainirt ist, Anwendung finden kann, und dass der einträglichste Gewinn bei dem besten Boden erzielt wird.

Für die Frage: wann der städtische Cloakendung auf Land und Feldfrucht angewendet werden kann, steht fest, dass

Cloakendung mit Vortheil das ganze Jahr hindurch angewendet werden kann, nur nicht bei hartem Frost.

In Bezug auf die weitere Frage: Könnte die Anwendung von städtischem Kloakendung auf Land oder Feldfrüchte vielleicht einen Nachtheil verursachen, oder von gefährlichen Folgen begleitet sein? stellt die Commission als Resultat fest, dass Cloakendung in dem Zustande, in welchem er sich bei dem Austritt aus den Abzugskanälen befindet, selbst in den heissesten Tagen, von sehr wenig widrigem Geruch ist.

Der Nachweis über die Frage, ob aus dem städtischen Cloakendung mit Vortheil fester Dung fabrizirt werden kann, führt zu dem Schluss, dass ein fester Dung mit vortheilhaftem Erfolge nicht fabrizirt werden kann.“

Zum Verständniss obigen Berichtes möge hinzugefügt werden, dass alle grösseren Städte Englands seit längerer oder kürzerer Zeit kanalisirt, dass in fast allen Häusern „Water-Closets“ eingerichtet sind, in denen die Exkremente schon mit Wasser vermischt werden, bevor sie noch in die Kloaken gelangen, dass daher alle Bestrebungen, den Kloakeninhalt als Dünger zu verwenden, ein grosses Hemmniss in dem Umstande erfahren, dass der Dünger nur in flüssiger Form verwendbar ist, weil die Kosten viel zu gross sein würden, um aus dem Kloakenwasser den Dünger wieder in fester Form herzustellen, damit er einen weiteren Transport lohnen könnte. Es ist daher leicht verständlich, dass die Benutzung des Kloakeninhaltes in England viel bedeutenderen Schwierigkeiten unterliegt, als bei uns, wo die Kanalisirung noch nicht oder nur in sehr beschränktem Umfange besteht, und wo auch die „Water-Closets“ noch zu den selteneren Einrichtungen gehören.

Ein Artikel des Mark Lane Express vom 16. Februar bespricht die bisher in England angestellten Untersuchungen über denselben Gegenstand.

Zum Beweise der von dem Verfasser aufgestellten Behauptungen führt derselbe eine Reihe von Zeugnissen von Commissionen und Aerzten aus England und vom Kontinente an, von denen einige hier folgen:

Mr. Philipps, Ober-Inspektor der Westmünster-Behörde für Kanalisirung, wird von der Commission befragt: „Haben Sie bei ihren vielfachen Untersuchungen der Kanäle sich auch genau versichert, welchen Weg die Strömungen der Luft nehmen, ob sie hinein oder heraus aus dem Kanal gehen?“

Antwort. „So oft ich die Kanäle entlang ging, bin ich

immer äusserst besorgt gewesen, diese Thatsache festzustellen, und habe deshalb das Licht in meiner Hand immer an die Seiten gehalten oder hinein in die Hausröhren, und ich fand unveränderlich, dass die Flamme hineingezogen wurde in die Mündung der Hausröhren, so dass eine direkte Strömung von den Kanälen durch die Hausröhren und in die Häuser selbst als gewiss zu betrachten ist. Ich traf selten Beispiele, wo kein Strom in die Hausröhren ging. Eben so verhielt es sich auch mit der Strömung aus den Kanälen durch die Schlundröhren (Luftlöcher) in die Strassen."

Frage: „Dann ist anzunehmen, dass ihre Erfahrung die allgemeine Beschreibung rechtfertigt, welche der Bericht der Gesundheits-Commission vom Jahre 1842 dahin abgiebt, die Kanäle seien Retorten mit Hälsen in die Häuser, um giftige Gase in dieselben zu befördern?"

Antwort: „Ja, leider habe ich die Sache so gefunden. Durch die Hausröhren entsteht eine Ventilation aus den Kanälen in die Häuser. Die wiederholte Beobachtung und Prüfung dieser Thatsache veranlasste mich, der Behörde den absoluten Zustand der Dinge vorzulegen, damit ohne Verzug einem so schlimmen Uebel abgeholfen werden möchte."

W. T. Gardner, Professor der Medizin und Physik an der Universität zu Edinburg, hat über die in Rede stehenden Fragen öffentliche Vorlesungen gehalten, welche vor einigen Monaten unter dem Titel: Public health irrelation to air and water etc. im Drucke erschienen sind. Nachdem er in den ersten Kapiteln von der Schädlichkeit der die Luft und das Wasser verunreinigenden Dinge, unter welche die Anhäufung der menschlichen Exkremente in bewohnten Orten gehört, gesprochen, sodann die besonderen Krankheitsformen, welche sie hervorrufen oder befördern, erörtert hat, kommt er im sechsten Kapitel zur Beantwortung der Frage, welches der geeignetste Weg sei, um diese Stoffe aus den Wohnungen der Menschen zu entfernen, und lässt sich hierbei, wie folgt, vernehmen:

„Das vollkommenste System der Beseitigung dieser Unreinigkeiten müsste unzweifelhaft darin bestehen, dieselben bald nach ihrer Ablagerung fern aus dem Bereiche der bewohnten Städte zu bringen, und für die Kultur des Bodens zu verwenden etc."

Er unterwirft sodann die Kanalisirung der englischen Städte einer langen, ausführlichen und gründlichen Beleuchtung, der Folgendes entnommen ist:

„Obgleich man in England selten eine Stadt findet, welche keine Kanalisirung hat, so steht doch fest, dass unter diesen Städten keine ist, wo die Kanalisirung so zweckmässig eingerichtet wäre, dass sie den an sie gestellten Anforderungen entspräche. Die meisten Kanäle sind so mangelhaft, dass sie ihrem Zwecke durchaus nicht entsprechen. Entweder sind sie flach, oder von so geringer Neigung, dass Niederschläge sich anhäufen, welche noch viel schädlicher wirken, als die Senkgruben in der Nähe der Wohnungen, da sie Krankheit erzeugende Giftstoffe in dieselbe zurückführen. Statt Unreinigkeiten abzuleiten, dienen sie dazu meist, eine unterirdische Anhäufung von Unreinlichkeiten in jedem Zustande der Fäulniss zu bewirken, eine Anhäufung, die dem Auge der Aufsichtsbeamten und Reiniger oft lange verborgen bleibt. Die Senkgruben in Städten sind eine schlechte Einrichtung, und gehören in die Kindheit der Civilisation, aber derartige Kanäle sind nichts Besseres, im Gegentheil sie sind viel schlimmer. Denn den Nachtheilen einer überfüllten Senkgrube vermag der Besitzer leicht selbst abzuhelfen, während diese Abhilfe bei den Kanälen unsicher, oft unmöglich ist."

„Sind die Kanäle nicht vollständig undurchlässig — und sie sind es niemals — dann lassen sie ihren Inhalt durch nach oben und unten, und verbreiten Gift in die Erde nach allen Seiten, und das um so mehr, wenn ihr Inhalt gründlich aufgerührt wird. Und weiterhin ist leicht begreiflich, wie die Verbindung der Hausröhren mit den Rezeptoren unterirdischen Schmutzes statt einer Wohlthat leicht ein Unheil für die Häuser werden kann."

„Denn wenn die Hausröhre frei und nicht verstopft ist, da wird sie leicht eine Giftleiter nach zwei Seiten. Vorwärts leitet sie die Unreinigkeiten eines Hauses, und rückwärts bringt sie in das Herz der Wohnungen die aufwärts strömenden Kanal-Gase, die Produkte der Fäulniss und Unreinlichkeit einer ganzen Nachbarschaft. Das ist eine schreckenerregende, nichts desto weniger durch die Erfahrung erwiesene Thatsache, welche zeigt, dass ein mit Gasen gefüllter

und mit den Hausröhren verbundener Kanal vielmehr schädlich als nützlich für ein Haus ist. Die Strömung der Luft an dem Gewölbe des Kanals ist nie nach der Mündung desselben, sondern immer aufwärts gerichtet durch die Hausleitungen in die Häuser, und durch die Schlundröhren in die Luft der Strassen."

„Wo überhaupt Kanäle existiren, werden sie nur dann rein gehalten, wenn ein Ueberfluss von Regenwasser und ein schneller Abfall nach der See sich findet. Edinburg hat von der Natur viele Vortheile durch seine Lage, häufige Fluth und schnellen Fall, Umstände, welche die Uebel einer Kanalisirung nicht in der Heftigkeit auftreten lassen, wie in englischen Städten, wo es oft schwierig ist, passende und natürliche Auslässe zu erhalten, wenn es an Fall fehlt, und die Bevölkerung eine grössere ist."

„An solchen Orten treten Krankheiten auf, besonders epidemische, von denen es mit Bestimmtheit erwiesen ist, dass sie in den Kanälen ihren Ursprung haben. So ist es wiederholt nachgewiesen, dass der Typhus oder das Verwesungsfieber (Enteric-Fieber) aus den Kanälen entstanden ist. Während in Fällen, wie in Bedford, es sich ergab, dass alte, überfüllte Senkgruben dieses Fieber hervorgerufen hatten, ist es vielfach erwiesen, dass sich dasselbe, wo keine Senkgruben waren, da in ausgebreitetem Maasse zeigte, wo eine unmittelbare Verbindung der Hausröhren mit den Kanälen stattfand, weil hier fast alle Häuser ergriffen wurden, welche direkt mit den Kanälen verbunden waren, und nur die verschont blieben, welche dies nicht waren.

Wir müssen hier beifügen, dass denselben Gegenstand Thorwirth in seiner Schrift: „Ueber Kanalisirung grosser Städte" sehr eingehend behandelt. Wenn wir auch immerhin mit nichts Neuem in dieser Beziehung hierdurch bekannt werden, so enthält dieselbe doch eine sehr interessante Zusammenstellung des schon Bekannten, auf die Verhältnisse Berlins angewendet.

Benutzung der Exkremente in Grenoble.

Nach einer Mittheilung von Gueymard*) werden in Frankreich die festen Exkremente (Fäces) am vollkommensten in Grenoble benutzt, wo man nichts davon verloren gehen lässt. Die jährliche Produktion in den Kloaken dieser Stadt beträgt

*) Bulletin de la Société d'Encouragement 1862. p. 688. Deutsch Polyt. Journ. CLXVIII. 400.

15000 Kubikmeter, die Landleute holen den Inhalt derselben ab und bezahlen den Eigenthümern 3 bis 3½ Franken per Kubikmeter, während sie alle Kosten für Ausräumen und Transport tragen. In der Umgegend von Grenoble verwendet man 81 Kubikmeter Kloakeninhalt, um eine Hektare Feld zu düngen. Diese Düngung reicht für vier Jahre aus und erzeugt in dieser Zeit an Hanf, Riesenweizen, Klee und kleinen Weizen das Aequivalent von mindestens 40 Hektolitern (eigentlich 48 bis 52 Hektolitern) Weizen. Dieses macht (zu 75 Kilogr. der Hektoliter) 3000 Kilogr. Weizen für obige 81 Kubikmeter Exkremente, welche jährlich von 162 Personen erzeugt werden; die Produktion einer Person an Weizen wäre also 18,5 Kilogr. per Jahr, entsprechend der Nahrung von 37 Tagen. Rechnet man für einen Boden mittlerer Güte anstatt der 40 Hektoliter nur 28 Hektoliter Weizen (was nicht zu viel ist), so wäre die Produktion per Kopf noch 12,96 Kilogr. Weizen im Jahre, entsprechend der Nahrung von 26 Tagen.

Künstlicher Dünger aus d. Aborten.

Fraas hebt in einer Abhandlung über den künstlichen Dünger aus dem Inhalte der Aborte hervor, dass der nächste Fortschritt in dieser Beziehung nicht mehr in der blossen Verwendung dieser Abfallstoffe, wie bisher, sondern in der Desinfektion, in der Concentration und Vertheilungsfähigkeit zu suchen ist. Erstere muss die Sanitätspolizei befriedigen, die zweite muss den Dünger verwendbar machen, um die internationale oder interprovinziale Statik zur Geltung zu bringen; endlich muss das Produkt richtig anwendbar, also vertheilbar auf eine Fläche sein. Der Versuchsstation des General-Comité's scheint es nun gelungen zu sein (meint Fraas) durch eine richtige Verbindung aller Abfallstoffe aus grossen Städten einen sehr konzentrirten, und wie nachfolgende Versuche bei nahen so wie bei entfernter wohnenden rationellen Landwirthen beweisen, einen sehr wirksamen, weit versendbaren Kunstdünger zu bereiten, und es fehlt nichts, als ein grosser Absatz, um die Privatspekulation sofort auf dieses Gebiet industrieller Thätigkeit zu locken. Ueber die Grundsätze, welche bei der Bereitung befolgt werden, wird folgendes mitgetheilt:

1. Die Abfallstoffe in den Städten bilden mit Ausnahme des reinen Cloakeninhaltes, der übrigens selten ist, in der Regel nur einseitige Dünger. Sie müssen, um normal zu wer-

den, mit Zusätzen versehen, d. h. korrigirt werden. So würde Blut allein zu wenig Kali, die Harne der Rinder und Pferde gar keine Phosphorsäure, die festen Exkremente der Menschen, wie Haare, Wolle, Hautabfälle und dergleichen zu wenig wirksame Salze enthalten, die Harne derselben wirken zu rasch, ohne Dauer. Hier besteht gerade in der Mischung die grösste Kunst, um normalen Dünger zu präpariren.

2. Die wirksamen Pflanzennahrungsstoffe gerade in der Form organischer, allmählich verwesender Substanz zu geben, ist vorzuziehen.

3. Die Abfallstoffe der Städte mittels Desinfektion zugleich so zu präpariren, dass sie den Pflanzenwurzeln gegenüber eine dauernde, anregende Quelle von Nahrung bilden, scheint weiteres Bedürfniss.

Die unternommenen Versuche zeigten, dass die direkte Anwendung von hochgrädiger Schwefelsäure, wenn sie nur nicht zu theuer kommt, das beste für Desinfektion und Düngerbereitung zugleich ist. Die Nähe von Schwefelsäurefabriken — also der Preis der Säure — entscheidet natürlich über ihre Anwendbarkeit.

4. Aller Erfolg dieser Fabrikation hängt schliesslich vom Absatz ab, und dieser, wie die Landwirthe sagen, von der Anzahl verbürgter wirksamer Substanzen im Kunstdünger.

Der gewöhnliche Inhalt der Abtritte enthält, getrocknet, weit aus nicht in solcher Menge die theuersten Pflanzennährstoffe, dass seine Kosten im Verhältniss zu seinem Gewicht, also zu seiner Transportfähigkeit ständen. Er enthält höchstens einige Procente der wirksamsten Substanzen überhaupt, und muss durch Zusätze verbessert werden, wenn er den Transport auf nur einigermaassen entfernte Orte vertragen soll. Wenn er in der rechten Form — 4—6 Procente Stickstoff, 4—5 Procente Alkalien und ebenso viel Phosphorsäure enthält, wird er in alle Gegenden Baierns verschickt werden können, und nicht viel über 5—6 Fl. pro Centner kosten. Die übrigen pflanzennährenden Stoffe, alle möglichst von dem Konstituens des Ganzen absorbirt, bilden den Rest. Man hat Sorge getragen, dass solche Normaldünger hier bereits fabrizirt werden, und man hat sich nur an die Kanzlei des landwirthschaftlichen

Vereins dahier (Türkenstrasse 2) und speziell an den Aktuar desselben, Herrn Stemler, zu wenden, um davon zu erhalten.

Ueber Wegschaffung des Latrinendüngers.

E. Schott*) giebt rücksichtlich der Wegschaffung und Verwerthung des Latrinendüngers folgendes an: 1. Benutzung des Düngers einer Haushaltung zum eigenen Gebrauche; 2. Benutzung des Düngers auch anderer Haushaltungen zum eigenen Gebrauche. 3. Fortschaffung und Verwerthung des sämmtlichen Latrinendüngers einer Stadt zum Zwecke der öffentlichen Gesundheitspflege und des allgemeinen Wohlstandes. 4. Aufsammlung von einer Fabrik behufs Umwandlung in einen Handelsartikel. — Zu 1. und 2. schlägt der Verf. in Hinsicht des leichteren Transportes, unterstellbare bewegliche Gefässe und als zweckmässigsten Zusatz, befeuchtete und mit Gypsmehl imprägnirte feine Hobelspähne vor. Das Zusatzmaterial soll nämlich folgende Eigenschaften besitzen: 1. Die flüchtigen Stoffe des Düngers binden und geruchlos machen. 2. Die im Dünger enthaltenen Pflanzennährstoffe möglichst auflösbar lassen. 3. Das Material muss leicht in Verwesung übergehen und sich in Nährstoffe, nicht aber schädliche Stoffe für die Pflanze verwandeln. 4. Es muss in grösseren Quantitäten billig zu schaffen sein. 5. Das Gewicht des Düngers darf dadurch nicht zu sehr vermehrt werden, endlich darf 6. die Verwendung nicht zu viel Mühe und Umstände verursachen. — Das einzige und beste Mittel zur Wegschaffung des Latrinendüngers aus den Städten sei die Anlage einer festverschlossenen soliden Röhrenleitung von Steingut, welche die ganze Stadt durchzieht, der Inhalt der Latrinen, der Gossen u. s. w. wird durch einen möglichst geringen Wasserzusatz verdünnt, flüssig gemacht und durch Klappen, welche sich nur bei dem Zufluss von Flüssigkeiten öffnen, in die stets geschlossene Röhrenleitung eingelassen; diese mündet in vor jedem Stadtthore befindliche festverschlossene Bassins, nach welchen der Inhalt der Leitung mittelst Atmosphärendruck fortgedrückt und somit der sämmtliche Latrinendünger unterirdisch ohne Verlust und ohne die Luft in der Stadt zu verpesten, auf die billigste Weise fortgeschafft wird. Die Bassins müssen ebenfalls mit Steingut ausgemauert und zum Ausfügen geschmolzener Schwefel mit reinem Quarz-

*) Mitth. des Vereins für Land- und Forstwirthschaft im Herzogthume Braunschweig. 1863. S. 20.

sande verwendet werden. Zu weiterem Transport des im Bassin angesammelten Düngers lassen sich auf Wagen Fässer, mit einer Saugpumpe versehen, verwenden.

Analyse eines Taubenmistes.

Von der Versuchsstation zu Dahme*) wurde ein Taubenmist analysirt. — Der frische Taubenmist enthielt in 100 Theilen:

Wasser	24,00
Federn und Stroh	3,13
Sand und dergl. .	24,68
Organische Stoffe	41,17
Phosphate . . .	4,46
Alkalisalze etc. .	2,56
	100,00
Stickstoff . . .	2,07 pCt.

Analyse von Hornspänen.

Von der Versuchsstation zu Dahme**) wurden Hornspane untersucht. In 100 Theilen waren enthalten:

Feuchtigkeit	7,42
Organische Stoffe	63,42
Lösliche Mineralsubstanzen, in der Hauptsache phosphorsaurer Kalk	12,97
Sand	16,19
	100,00
Stickstoff	7,38 pCt.

Analyse von Malzkeimen.

Dietrich***) untersuchte eine Probe von Malzkeimen. Es ergab sich:

Proteïnstoffe	23,00 pCt.
Fettes Oel	1,72 „
Kohlehydrate (in Zucker überführbar)	22,47 „
andere stickstofffreie Stoffe	14,61 „
Holzfaser	17,84 „
Mineralstoffe	9,70 „
Wasser	10,60 „
	100,00 pCt.

Analyse von Melassenschlempen.

Robert Hoffmann†) untersuchte verschiedene Proben von Melassenschlempen. Schlempe, gewonnen bei 22 Pfd. Rüben, 3 Pfd. Melasse, 70 Pfd. Gerstenmehl, enthielt in 100 Gewichtstheilen:

Wasser	93,6
Trockensubstanz . . .	6,4
	100,0

*) VI. Jahresbericht der Station Dahme.

**) VI. Jahresbericht der Station Dahme.

***) Jahresbericht von Heidau. S. 117.

†) Zentralblatt f. ges. Landeskultur 1863. S. 276.

Wasser	93,60
Holzfaser	0,40
anderweitige org. Stoffe	3,97
Proteïnstoffe	1,75
Mineralstoffe	0,28
	100,00

Zwei andere Melassenschlempen enthielten:

Wasser	90,22	92,11
Proteïnstoffe	2,09	2,96
stickstofffreie Stoffe	5,83	2,69
Mineralstoffe	0,28	2,24
	100,00	100,00

Stickstoffgehalt der Melassen.

Ferner lieferte Robert Hoffmann*) Untersuchungen über den Stickstoff der Melassen.

Es enthielten 100 Gewichtstheile der Melasse an Stickstoff:

Debrescin 1860	1,88
Weltrus 1859	0,888
Wysocan 1861	0,500
Königsaal 1858	0,720
Königsaal 1859	1,500
Wysocan 1860	1,400
Girna	0,920
Magdeburg	0,304

Analyse einer Schlempekohle.

Sauerwein**) theilt die Zusammensetzung von Schlempekohle mit, welche in einer Spritfabrik, wo der Alkohol aus Rüben gewonnen wird, erzielt wird. Eine mit einer Durchschnittsprobe der Schlempekohle angestellte Analyse ergab folgendes Resultat:

in Wasser unlösliche Bestandtheile (Kohle etc.)	23 pCt.
durch Wasser ausgezogene Salze	77 „
	100 pCt.

Die Zusammensetzung der letzteren Salze im völlig trockenen Zustande war derselben Analyse zufolge:

Kali	44,4 pCt.
Natron	17,7 „
Kohlensäure	25,5 „
Schwefelsäure	6,0 „
Chlor	7,2 „
Kieselerde und unterschweflige Säure	Spuren.

Analyse von Press- und Schleuder-Rückständen.

Robert Hoffmann***) analysirte die Press- und Schleuder-

*) Zentralblatt f. ges. Landeskunde 1863. S. 276.

**) Monatsblatt des Hannoverschen Gewerbevereins 1863. No. 5 u. 6.

***) Zentralblatt für gesammte Landeskultur 1863. S. 179.

rückstände aus Zuckerfabriken. Es enthielten 100 Gewichtstheile:

	der Presslinge.	der Centrifugenrückstände.
Wasser	73,61	83,19
Proteïnstoffe	1,44	1,00
Zellstoff	5,02	3,91
Mineralstoffe	3,10	3,00
Nicht bestimmte Stoffe	16,83	8,90
	100,00	100,00

Schlacken als Dünger.

Génevière*) macht den Vorschlag, Schlacken und Hammerschlag zu pulvern und auf den Düngerhaufen zu bringen oder noch besser auf das Streustroh zu streuen. Der Urin soll von demselben absorbirt werden und soll zugleich in Folge der Säuren die basischen Silikate der Schlacken leicht zersetzen (?).

Es wird die Zusammensetzung einer gleichartigen Mischung von Hammerschlag und Schlacken in folgender Art angegeben:

Kieselsäure	38,80
Kalk	11,50
Eisenoxyd	30,60
Thon	15,50
Phosphorsäure	3,50
	100,00

Génevière sucht den Nutzen einer solchen Düngung in der Kieselerde, der Fixirung der stickstoffhaltigen Stoffe und der Phosphorsäure.

Analyse von Teichschlamm.

Einen Teichschlamm analysirte Gerstenberg. Dieser Schlamm wurde Ende Winters ausgebracht, blieb in kleinen Haufen mehrere Monate liegen (aber ohne umgestochen zu werden) und wurde dann ausgebracht. Aussen freilich, und bis auf eine Erstreckung von mehreren Zollen, war der Schlamm bereits oxydirt; Innen aber noch in völlig unverändertem Zustande. Die Analyse ergab:

Kalk	10,747 pCt.
Magnesia	4,777 „
Eisenoxyd	4,483 „
Thonerde	4,014 „
Kohlensäure	6,733 „
Schwefelsäure	1,339 „
Chlor	Spuren.
Lösliche Kieselerde	5,935 „
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	54,012 „
Organ. Subst. u. chem. geb. Wasser	8,669 „
	100,709 pCt.

*) Annales d'agriculture francaise 1862, p. 89.

Zusammensetzung des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes:

Kieselerde . . .	38,512
Thonerde . . .	7,728
Eisenoxyd . . .	3,706
Kalk	2,275
Magnesia . . .	1,791
	54,012

In dem frischen Schlamm war auf wasserfreie Substanz berechnet 1,2 Schwefeleisen.

Wicke, der diese Analyse mittheilt, sieht nun eben in dem Schwefeleisen die Ursache einer möglichen nachtheiligen Beschaffenheit eines Schlammes, indem aus dem Schwefeleisen unlösliches basisches schwefelsaures Eisenoxyd und aus diesem lösliche Eisen-Verbindungen entstehen.

Analyse von Schwefelkohle.

Robert Hoffmann*) weist auf eine Kohle in Böhmen hin, welche gleich der Oppelsdorfer Schwefelkohle zu verwenden wäre. Sie stammt von Oberbautzen in der Nähe von Jungbunzlau. Sie ist von lichtbrauner Farbe mit deutlicher Holzstruktur, zerfällt an der Luft sehr leicht zu Gruss und zeigt an vielen Stellen Auswitterungen von Eisenvitriol. Die Analyse dieser Kohle gab die folgende Zusammensetzung:

Wasser	14,00
Eisenvitriol . . .	14,77
Organ. Stoffe . .	44,00
Asche	27,23
	100

Es sei bemerkt, dass Hoffmann schon früher auf eine derartige Schwefelkohle in Böhmen (Muckow) hinwies. Zu vergleichen Hoffmann's Jahresbericht I. 188. Ueber Oppelsdorfer Kohle. Journ. f. pract. Chem. XVII, 463.

Zusammensetzung und Verwendung des Torfes.

Robert Hoffmann**) lieferte eine eingehende Abhandlung über Zusammensetzung und Verwendung des Torfes als Dungmittel. Es wurde in dieser Beziehung der Torf als solcher, Torfasche und Torfkohle einer Betrachtung unterzogen.

Der Torf. Es wurden die folgenden Sorten untersucht: Die Torferde aus Meronitz bildet ein Gemenge von verfilzten, unzersetzten, organischen Resten und einem zu einer gleichförmigen Humusmasse zerfallenem Pulver. Der Torf aus Gratzen

*) Zentralbl. für ges. Landeskult. 1863. S. 265.

**) Centralblatt für ges. Landeskultur 1863. S. 1.

(I.) ist von dichter, gleichförmiger Beschaffenheit. Die zweite Torfprobe aus Gratzen ist viel lockerer und sichtlich mit Erde vermengt; Torf aus den Ardennen ist als sehr unreiner Moostorf zu bezeichnen. Torf aus Bruges ist sehr kompact und kann als Spektorf bezeichnet werden. Torf aus Holland ist ein reiner Moostorf. Es enthielten 100 Gewichtstheile des wasserfreien Torfes von

	Meronitz.	Gratzen I.	Gratzen II.	Ardennen.	Burges.	Holland.
Organische Stoffe . .	33,60	94,23	83,37	80,01	91,31	96,00
Mineralische Stoffe .	66,40	5,77	16,63	19,99	8,69	4,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Es enthielten 100 Gewichtstheile des wasserfreien Torfes von

	Meronitz.	Gratzen I.	Gratzen II.	Ardennen.	Bruges.	Holland.
Organische Stoffe . .	33,600	94,230	83,370	80,010	91,310	96,000
Kali	0,352	0,182 (Kali und Natron)	0,100 (Kali und Natron)	0,091	0,032	0,021
Natron	0,204			0,021	0,004	0,001
Talkerde	1,264	0,346 (Talkerde und Kalkerde)	0,083	0,534	0,006	0,002
Kalkerde	0,768		0,406	0,218	0,045	1,056
Eisenoxyd . . . . Thonerde	36,450	0,942	0,333	6,040	2,013	1,345
Schwefelsäure	0,604	0,161	Spur	0,090	0,020	0,002
Phosphorsäure	0,462	0,115	0,066	0,111	0,010	0,001
Kieselerde	0,004	0,012	—	0,010	0,001	0,001
Kohlensäure	—	—	—	0,114	0,003	0,050
Chlor	0,066	0,006	0,020	0,012	0,011	0,001
In Säuren unlöslichen Rückstand	26,226	4,006	15,622	12,749	6,545	1,520
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Gesammtstickstoff . .	1,258	2,159	1,308	0,811	0,734	0,934
Hiervon als Ammoniak	0,0204	1,740	0,0311	0,0041	0,006	0,012

Nach diesem wird auf die Anwendung als Dungmittel übergangen und die Menge der Bestandtheile desselben mit denen im Stalldünger verglichen, woraus sich ergiebt, dass, wenn man Mittelzahlen berücksichtigt, der Stickstoff des Torfes und des Stalldüngers, ein ziemlich gleicher ist. In jeder andern Be-

ziehung weicht die Zusammensetzung beider zu Ungunsten des Torfes ab. Namentlich ist aber zu beachten die grosse Menge der im Wasser löslichen Stoffe, welche im Stalldünger enthalten sind, während wir im Torfe im Vergleich hierzu nur unbedeutende Quantitäten derselben finden. Schädlich könnte der Torf wirken, wenn er zu viel lösliche Eisenoxydulsalze, wie den allbekannten Eisenvitriol, oder etwa freie Verwesungssäuren*) enthalten würde. Gegen beide Uebel hilft jedoch ebenfalls Kalk und Liegenlassen an der Luft ab. Viel mehr als die direkte Anwendung des Torfes als Dungmittel ist die Verwendung des Torfes als Streumaterial in den Viehställen anzuempfehlen. Es saugt der Torf viel mehr die Jauche ein, als Waldstreu, Sägespähne, Laub, Erde u. dgl. Streumaterialien. Die wasserfassende Kraft und hiermit auch die Aufsaugung gegen Jauche ist bei gewissen Torfsorten ungemein hoch. Die angeführten Torfproben hielten die folgenden Mengen Jauche zurück: Torferde aus Meronitz 166 Proz., Torf aus Gratzen (I.) 208 Proz., Torf aus Gratzen (II.) 160 Proz., aus den Ardennen 170; aus Bruges 200 Proz. und aus Holland 200 Proz. Wir entnehmen dem, wie ungemein bedeutend das Vermögen des Torfes ist, Jauche festzuhalten. Ein weiterer Vortheil des Torfes als Streumaterial ist, dass er Ammoniakgas in bedeutender Menge absorbirt. Es absorbirte der Torf aus Meronitz 9,5 Gewichtsprozente Ammoniak, aus Gratzen (I.) 10,0, aus Gratzen (II.) 8,3, aus den Ardennen 8,4, aus Bruges 10,3 und aus Holland 11,9. Man kann weiter sehr zweckmässig den Torf bei der Bereitung von Poudrette und Uraten als Desinfektions-Mittel verwenden, wie er auch in gleicher Art bei der Reinigung der Aborte verwendbar ist. Fassen wir in Kürze das Gesagte über die Art und Weise, in welcher der Torf wirken kann, zusammen, so ergeben sich die folgenden Punkte: 1. Werden durch den Torf dem Boden nicht unbedeutende Mengen mineralischer als Pflanzennahrungsmittel wichtige Stoffe einverleibt. 2. Wird der Boden an stickstoffhaltiger organischer Substanz bereichert, die eine Quelle für Kohlensäure und Ammoniak ist. 3. Im Vergleich mit dem Strohstalldünger besitzt er im Allgemeinen einen geringeren Werth und ist auch keinesfalls so

*) Könnte nur Quell- oder Quellsalzsäure sein.

rasch wirkend, wie dieser. 4. Kann Torf gewisse physikalische Eigenschaften des Bodens verbessern; so z. B. schweren Boden weniger bindend und trockenen Boden feuchter machen. 5. Eignet sich Torf vorzüglich als Streumaterial, indem er Jauche und gasförmiges Ammoniak absorbirt; desgleichen zur Kompostbereitung und als Desinfektionsmittel. 6. Hält er gelöste Pflanzennährstoffe im Boden fest und zieht Ammoniak aus dem Boden an. 7. Ueber den verschiedenen Werth eines Torfes als Dungmittel entscheidet wohl nur eine chemische Analyse, im Allgemeinen aber wird der Landwirth einen um so bedeutenderen Werth einem Torfe beilegen können, je mehr dieser aus Pflanzenresten besteht, und je weniger er beigemengte Erde enthält. Immerhin ist demnach der Torf ein nicht zu verachtendes Dungmittel, das der Landwirth, wo es ihm zu Gebote steht, nie unbeachtet lassen sollte. 8. Schaden kann der Torf nur in Ausnahmsfällen, d. i. wenn er grössere Quantitäten von löslichen Eisenoxydulsalzen oder eine freie Verwesungssäure enthält; endlich, wenn er einem Boden einverleibt wird, der schon für sich an Feuchte leidet.

Torfasche, wie sie häufig als Dungmittel Verwendung findet, ist in ihrer Wirkung wesentlich von der des Torfes unterschieden. Mit dem Torfe verleihen wir dem Boden, wie gesehen wurde — eine sehr bedeutende Menge von organischen stickstoffhaltigen und Mineralstoffen ein. Bei dem zu Asche verbrannten Torfe erhält der Boden nur allein Mineralstoffe, und alle die günstigen Wirkungen fallen weg, welche die organischen Stoffe im Boden, theils durch ihre Form, — in physikalischer Beziehung — theils durch ihre Bestandtheile ausüben können, nämlich durch Anziehung von Wasserdampf und Ammoniak, festgehalten in den gelösten Nahrungsstoffen des Bodens, sowie durch Auflockerung des Bodens. Die Wirkung bei der Torfasche entbehrt somit der Bildung von Kohlensäure und Ammoniak und ist allein nur in den Mineralstoffen zu suchen, daher wir es rein nur mit einem Mineraldünger zu thun haben. Von diesem Gesichtspunkte aus müssen wir auch die Torfasche als Dungmittel in Betracht ziehen und den Werth derselben mit andern mineralischen Dungmitteln und namentlich mit andern Aschen vergleichen. Es enthielten 100 Gewichtstheile der Asche des Torfes von

	Meronitz.	Gratzen I.	Gratzen II.	Ardennen.	Bruges.	Holland.
Kali	0,530	3,154	0,601	0,455	0,368	0,525
Natron	0,307			0,105	0,044	0,025
Talkerde	1,904	5,997	0,500	2,671	0,068	0,050
Kalkerde	1,157	Spur	2,438	1,090	0,506	26,400
Eisenoxyd / Thonerde	54,895	16,326	2,002	30,215	23,164	33,625
Schwefelsäure	0,909	2,790	Spur	0,450	0,230	0,050
Phosphorsäure	0,696	1,993	0,397	0,555	0,115	0,025
Kieselsäure	0,006	0,209	—	0,050	0,011	0,025
Chlor	0,091	0,104	0,120	0,060	0,034	0,025
Kohlensäure	—	—	—	0,570	0,131	1,250
In Säuren unlöslichen Rückstand	39,505	69,427	93,942	63,779	75,329	38,000
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Schon aus diesen Analysen ist die grosse Verschiedenheit der Zusammensetzung verschiedener Torfaschen ersichtlich, ergiebt sich aber noch deutlicher bei Berücksichtigung noch anderer Analysen in dieser Beziehung. Immerhin gehört aber die Torfasche zu den vollständigen mineralischen Dungmitteln, indem sie alle mineralischen Pflanzennahrungsmittel enthält, wenn auch in sehr variirenden Verhältnissen. Die werthvollsten mineralischen Pflanzennahrungsmittel, wie Alkalien, Phosphorsäure und Schwefelsäure finden sich meist nur in geringer Menge in denselben, oft kommen sie nur als Spuren vor. Kalk tritt zuweilen in bedeutenderen Mengen auf und bedingt namentlich den Werth der Torfasche, die jedoch oft auch, wenn dieser mangelt, ziemlich werthlos sein kann. Eine Untersuchung der Torfasche ist demnach immer anzurathen, und entscheidet allein nur über den Werth derselben. Das äussere Ansehen kann nur insofern einen Aufschluss geben, als man entnehmen kann, dass je leichter und weniger roth die Asche ist, als desto besser sie angesehen werden kann.

Der Torfkohle legt Hoffmann keinen erheblichen Werth bei, denn die Torfkohle muss jedenfalls einen geringeren Werth als der Torf selbst und als die Torfasche haben; denn alle die günstigen Wirkungen, welche der Torf vermöge seines Gehaltes an organischer Substanz ausübt, gehen durch die Verkohlung verloren und was die mineralischen Stoffe anbelangt, haben

diese durch die Verkohlung noch keinesfalls die günstige Form erhalten, wie sie dieselben in dem veraschten Torfe besitzen. Während der Torf von Gratzen (I.) 208 Prozent Jauche zurückhielt, betrug die Menge der zurückgehaltenen Jauche bei dem verkohlten Torfe nur 72 Prozent. Auch die Absorptionskraft gegen Gase ist bei Torfkohle geringer, als bei Torf. Der eben erwähnte Torf absorbirte 12 Prozent Wasserdampf; die Kohle desselben hingegen nur 4 Proz. Als Desinfektionsmittel ist Torfkohle wohl anwendbar, Torf als solcher ist jedoch viel wirksamer.

Es sind da die Analysen von Torf und Torfasche, welche E. Wolff, Berthier, Lampadius (E. Wolff's Ackerbau 1. Bd. S. 480—483), Wiegmann, Herrmann, Boussingault's Landwirthschaft in ihren Beziehungen zur Chemie u. s. w. Deutsch von Graeger 1. Bd. S. 122; Lebellier (ebendaselbst S. 125); Vohl (Hoffmann's Jahresbericht II. Jahrg. S 214); A. Müller (Hoffmann's Jahresbericht IV. Jahrg. S. 163); Bergmann (Klubeks Landwirthschaft Bd. 1. S. 204); Zöller, Henneberg, Ferstel, Anderson und Johnson (Liebig's Chemie in ihrer Anwendung 7. Auflage S. 437). Ueber Verwendung des Torfes als Dünger bemerkt Barral, dass sich die Abfälle von Torf zur Erzeugung von gut wirkenden Düngern eignen. Er führt an, dass in den Torfgräbereien von Tont-Saint-Maxence aus solchem Abfall ein Dünger gewonnen wird. Auch lässt sich Torf als Desinfectionsmittel verwenden, so wird in Pantin nahe bei Paris ein solcher Dünger erzeugt.*)

Zusammensetzung und Eigenschaften der Dungmittel.

Analyse des norwegischen Fischguanos.

H. Vohl**) theilt die Analyse des norwegischen Fischguanos mit. 100 Gewichtstheile Fischguano des Herrn Altgeld in Crefeld enthielten:

---

*) Journal d'agriculture pratique 1862. T. II. p. 322.

**) Polyt. Journal Bd. CLXVIII, 338.

Mineralbestandtheile:		
Eisenoxyd	0,09378	Aschenbestandtheile.
Magnesia	0,54539	
Kalk	14,38989	
Kieselsäure	0,04184	
Schwefelsäure	0,52762	
Phosphorsäure	13,29087	
Chlornatrium (Kochsalz)	1,64916	
Chlorkalium	0,53688	
Fluor und Mangan	Spuren	
Sand als Verunreinigung	1,55511	
Org. Bestandtheile und Wasser:		
Stickstoff	7,74650	Verbrennliche und flüchtige Bestandtheile.
Kohlenwasserstoff und Kohlenhydrate	43,01796	
Wasser	16,71500	
	100,00000	

Wir fügen hier das folgende Geschichtliche der Erzeugung von Dünger aus Fischen mit. Schon seit 20 Jahren werden an den Küsten von Sussex, Kent und Essex eine Menge kleiner Fische gefangen, die man zerstampft als Dünger für Weizen und Hopfen benutzt. Es ist dies eine kleine Häringsart Clupea sprattus, sog. Sprotten, die sich zu gewissen Zeiten in unglaublich grosser Menge an den genannten Küsten zeigt. (Journal of the Royal Agricultural Society of England, vol. X. part. 2 und Jahresbericht von Liebig und Kopp für 1849). Das Knochengerüst, die Gräten der Fische repräsentiren eine reiche Quelle von Phosphorsäure und anderen Mineralsubstanzen; das Fleisch und die leimgebenden Gewebe dieser Thiere sind eine reiche Stickstoffquelle. Im Jahre 1853 liess sich Pettitt ein Verfahren, aus Häringen oder Breitlingen künstlichen Guano zu bereiten, für England patentiren und sprechen sich Way und Thompson sehr günstig über diesen neuen Düngstoff aus. Nach deren Analysen schwankt der Ammoniakgehalt zwischen 16,8 und 13,6 pCt. (aus dem London Journal of arts, Mai 1853, S. 352 im polytechn. Journ. Bd. CXXIX. S. 156).

Auch wurde später ein anderer Düngstoff unter dem Namen Granatguano aus sogenannten Seespinnen, kleinen Krebsen (Garnaelen) fabrizirt. Ueber Granatguano, Hoffmann's Jahresbericht II, 238, über Norwegischen Fischguano, Hoffmann's Jahresbericht III. 201, V. 195 zu vergleichen. Anschliessend sei mitgetheilt, dass unter der Ueberschrift: „Ueber den Handel mit norwegischem Fischguano und die Wirkung des letzteren“ lieferte Meinert in Leipzig eine Anpreisung des jedenfalls sehr beachtenswerthen norwegischen Fischguanos und liefert zugleich eine Uebersicht von Düngungsversuchen mit demselben.*)

Ueber die Guanoinseln des stillen Ozeans.

J. D. Hague**) **lieferte eine genaue Beschreibung über**

*) Der chem. Ackersmann 1863. S. 117.

**) Journal f. prakt. Chemie, Bd. 89. S. 99.

die Guanoinseln des stillen Ocean's, welche bekanntlich den sogenannten Phosphorguano liefern. Ganz eingehend finden sich namentlich die Baker-, Howland- und Jarvisinseln beschrieben, auf deren jeder sich Hague mehrere Monate aufhielt, um den Charakter und Bildung der thierischen Ablagerungen zu studiren. Alle diese Inseln gehören zur Korallenbildung.

Diese Inseln liegen in der Nähe des Aequators und ungefähr zwischen 155—180° westlicher Länge von Greenwich. Sie besitzen kein Trinkwasser und fast keine Vegetation und sind der Versammlungsort zahlloser Tausende von Vögeln, deren angehäufte Exkremente und todte Körper ausgedehnte Ablagerungen gebildet haben.

Bakerinsel. Diese Insel ist wegen ihrer Ablagerungen die wichtigste von allen. Sie ist ungefähr eine Meile lang und $\frac{2}{3}$ Meilen breit und erstreckt sich von Osten nach Westen. Die Oberfläche der Insel ist fast wasserrecht. Das Ufer der Insel ist mit einem Sandrücken bekleidet, der die Guanolager einschliesst Dieser Küstenrand ist theilweise mit üppiger Vegetation von langem, grobem Gras, Portulaca, Mesembryanthemum und einigen anderen Pflanzenspezies bedeckt. Von diesem Küstenrücken umschlossen liegt der Guano und nimmt derselbe die Mitte und den grössten Theil der Insel ein.

Es besitzt das Guanolager eine wechselnde Tiefe von 6 Zoll (an den Küstenrändern) bis zu mehreren Fuss im tiefsten Theile. Nichts von dem reichlich auf dem Küstenrand wachsenden Gras findet sich auf dem Guano selbst, nur eine oder zwei Spezies von Portulaca treten in einigen Theilen auf, besonders, wo das Guanolager am dünnsten und trockensten ist, und von diesen stammen die feinen Wurzeln und Fasern her, welche der Bakerguano theilweise aufweist, dessen erste Proben 1855 nach den Vereinigten Staaten kamen. Das Guanolager auf der Bakerinsel bietet ziemliche Gleichförmigkeit in seinem Charakter dar. Mit Ausnahme einiger isolirten Stellen von geringer Ausdehnung besitzt das Lager keine äussere Kruste, und der Guano von oben unterscheidet sich, wenn überhaupt, nur wenig von dem von unten. Indessen findet doch in dem Aussehen des Guano von den tieferen und flacheren Theilen des Lagers ein Unterschied statt; auf der nördlichen Seite, wo das Lager 6—12 Zoll tief ist, ist der Guano in der Regel ganz trocken und stellt eine dunkelbraune, pulverige Substanz von etwas grobem Korn dar, in der viele Wurzeln und Fasern, sowie weisse Theilchen enthalten sind. Auf diesem Theile des Guanolagers vegetirt Portulaca am meisten. Der Guano auf der südlichen Seite ist von röthlicher Farbe, von feinerem Korn, weit feuchter und von geringerem spezifischen Gewicht als der dunklere. Auf diesem Theil findet sich weit weniger Vegetation, weshalb dieser Guano kaum irgend welche Wurzeln und Fasern enthält. Chemisch unterscheiden sich beide Sorten nur wenig; der dunklere enthält gewöhnlich weniger Feuchtigkeit und mehr orga-

nische (vegetabilische) Substanz. Von den gleich folgenden Analysen stellt Nr. I eine Probe von frisch abgelagertem Guano dar. Dieser Guano ist durchaus nicht in grösseren Mengen vertreten, sondern wurde von einer Lokalität entnommen, welche noch jetzt zum Versammlungsort zahlreicher Vögel dient. Es ist der unter Nr. I analysirte Guano der Dünger von Pelicanus aquilus (vulg. Fregattenvogel), dessen frische Exkremente allein von denen aller jener Vögel ziemliche Consistenz besitzen. Dieser Guano ist trocken, leicht, braun und riecht stark nach Ammoniak. Nr. II giebt die Analyse des hellerrn aus den tieferen Stellen, Nr. III die des dunkleren Guanos.

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
Feuchtigkeit bei 100° C. entweich.	10,40	2,92	1,82
Glühverlust	36,88	8,32	8,50
Unlöslich in Salzsäure (v. d. Asche)	0,78	—	—
Kalkerde	22,41	42,74	42,34
Magnesia	1,46	2,54	2,75
Schwefelsäure	2,36	1,30	1,24
Phosphorsäure	21,27	39,70	40,14
Kohlensäure, Chlor und Alkalien	4,44	2,40	3,21
	100,00	100,00	100,00

Von dem Aschen-Rückstand sind löslich im Wasser 3,63.

Nr. I. enthielt 3,82 pCt. wirkliches Ammoniak und alle 3 Sorten enthielten Spuren von Eisen. Nr. I. gab auch auf Harnsäure eine kräftige Reaktion. Diese Sorte Nr. I ähnelt dem Peruguano in vielen Beziehungen und lässt schliessen, dass der Unterschied zwischen letzterem und dem Baker- resp. Jarvisguano hauptsächlich klimatischen Einflüssen zuzuschreiben ist. An einigen Stellen des tieferen Lagers findet man eine helle Kruste an der Oberfläche, die gewöhnlich sehr dünn ist, obwohl sich auch harte Stücke finden, deren Dicke zwischen ½ bis 1 Zoll variirt. Da sich diese dünne Kruste besonders an Stellen findet, die feucht gewesen, oder es noch sind, und sich an feuchten Stellen noch jetzt gelegentlich bildet, so ist ihre Bildung wohl allein der Nässe zuzuschreiben. Diese dünnen Krusten bilden an einigen Lokalitäten im Innern des ganzen Lagers Schichten, zwischen denen der Guano liegt. Diese Schichten scheinen sich in Intervallen gebildet zu haben und Altersperioden des abgelagerten Guano zu bezeichnen. Da die Lokalitäten, wo diese Schichten auftreten, sich immer unmittelbar an den oben beschriebenen Küstenrücken anlehnen, scheint es wohl möglich, dass dieselben gelegentlichen Fluthen bei hoher See ausgesetzt waren. Folgendes ist die Analyse eines dicken und harten Krustenstücks, das an der Oberfläche gefunden wurde:

Glühverlust (Wasser und ein wenig org. Subst.)	11,75
Kalkerde	40,93
Magnesia	0,74
Phosphorsäure	40,47
Schwefelsäure	5,66
Verlust und Unbestimmtes	0,45
	100,00

Bemerkenswerth ist der geringe Gehalt an Magnesia und der Ueberschuss an Schwefelsäure in dieser Probe. Diese Krusten sind auf der Bakerinsel nur von geringer Ausdehnung, aber sie werden interessant, wenn man sie mit dem Guano der Jarvisinsel vergleicht, dessen bessere Sorte eben Kruste ist.

Howlandinsel. Diese Insel liegt ungefähr 40 Meilen N.N.W. von der Bakerinsel. Sie ist ungefähr 1½ Meile lang, ½ Meile breit und besitzt ungefähr ein Areal von 400 Akres. Ihre Oberfläche, wenigstens auf der westlichen Seite, zeigt eine geringe Senkung und ist zum grossen Theil mit Portulac, Gras und anderen Vegetationen, ähnlich wie auf der Bakerinsel, aber weit reichlicher bedeckt. Nach der Mitte der Insel stehen ein Paar Dickichte von blätterlosen Bäumen oder Reissholz, welches 8—10 Fuss hoch ist und ein Areal von mehreren Akres einnimmt. Die Spitzen dieser Bäume, auf denen die Vögel schlafen, sind augenscheinlich ganz abgestorben, aber die niedrigen Theile nahe der Wurzel zeigen nach jedem Regenschauer Lebenszeichen. Das Hauptlager, welches die Mitte der Insel einnimmt, erstreckt sich fast vom Norden nach Süden, unterbrochen von Strecken Sandes. Das Lager ruht auf einem harten Korallengrund und wechselt in der Tiefe von 6 Zoll bis 4 Fuss. Wie der Bakerguano, ist auch dieser an Stellen, wo das Lager nur geringe Mächtigkeit besitzt, reichlich mit Vegetation bedeckt, nicht aber an Stellen von grösserer Tiefe. Der Guano von den tieferen Stellen ist röthlich braun, auf seiner natürlichen Lage ist er gewöhnlich etwas feucht und fast ganz frei von Wurzeln und Fasern. Die zweite Sorte von etwas gröberem Gefüge ist ganz schwarz und enthält sehr viel feine Wurzeln und Fasern, so wie viel vegetabilische Substanz. Die folgenden Analysen zeigen ihre verschiedene Beschaffenheit. No. 1 ist Guano von den tieferen Stellen, No. 2 Guano von den flacheren:

	No. 1.	No. 2.
Feuchtigkeit (bei 100° C. zu vertreiben) .	1,83	4,12
Glühverlust	8,65	22,63
Unlöslich in Salzsäure (unverbrannte Subst.)	1,95	2,00
Kalkerde	42,00	36,90
Magnesia	2,65	1,24
Schwefelsäure	1,33	0,58
Phosphorsäure	39,65	30,80
Kohlensäure, Chlor und Alkalien	1,94	1,67
	100,00	100,00

Jarvisinsel. Sie ist fast zwei Meilen lang und eine Meile breit, erstreckt sich von Ost nach West und enthält ungefähr 1000 Akres. In den mittleren und niedrigeren Theilen der Insel besteht die Oberfläche aus schwefelsaurem Kalk, worauf das Hauptguanolager ruht. Ein anderer Theil ruht auf einer Korallenformation. Der auf dem Gyps lagernde Guano ist mit einer harten Kruste bedeckt (oder besteht vollständig daraus), deren Dicke ¼—1½ Zoll beträgt; darunter liegt ein Lagerguano von ½ Zoll bis 1 Fuss Mächtigkeit. Wo der Guano von

Hause aus nur dünn aufliegt, ist er vollkommener in eine solche Kruste verwandelt, die direkt auf dem Gypse lagert. In reinem Zustande ist diese Kruste schneeweiss und ähnelt dann dem Porzellan, gewöhnlich ist sie hart und von grosser Festigkeit, obwohl bisweilen auch bröcklich Sie besteht aus Phosphorsäure und Kalk; da sie jedoch mit schwefelsaurem Kalk in variablen Mengen mechanisch vermischt ist (woher der grosse Gehalt an Schwefelsäure in den meisten Sorten von Jarvisguano herrührt), so besitzen verschiedene Sorten keine gleichförmige Beschaffenheit. Daher wechselt der Gehalt an Phosphorsäure von über 50 pCt. bis unter 30 pCt. Phosphorsäure und Kalk sind ausserdem nicht in constanten Verhältnissen verbunden, indem ein Theil als Knochenphosphat, der grössere Theil aber ohne Zweifel als neutrales Phosphat ($2\ CaO + HO + PO_5$), ein Theil möglicherweise als Superphosphat ($CaO + 2\ HO + PO_5$) vorhanden ist. Folgendes ist die Analyse eines Stückes reiner, schneeweisser Kruste.

Feuchtigkeit, bei 100° entweichend	0,12
Glühverlust (Chemisch gebund. Wasser und ein wenig organ Substanz	9,62
Kalkerde	38,32
Phosphorsäure	50,04
Unbestimmtes und Verlust	0,27
	100,00

Der grösste Theil des Kalkes ist hier als ($2\ CaO + HO$) PO_5 vorhanden, ein Theil wohl auch als ($CaO + 2\ HO$) PO_5. Der geringe Gehalt an Schwefelsäure in dem daran sonst reichen Jarvisguano ist ein Beweis für die verhältnissmässige Reinheit des untersuchten Stückes. Derjenige Jarvisguano, welcher auf Korallengrund ruht (nur ein kleiner Theil), ähnelt sehr dem Bakerguano, nur ist seine Farbe etwas heller, weil er weniger organische Substanz enthält. Die Analyse einer solchen Probe ergab:

Feuchtigkeit bei 100° C. entweichend	5,02
Glühverlust	8,45
Kalkerde	42,17
Magnesia	1,02
Schwefelsäure	3,06
Phosphorsäure	34,01
Kohlensäure	0,81
Unlöslich in Salzsäure (unverbrannte org. Subst.)	0,60
Chlor, Alkalien, Eisen	4,86
	100,00

Hague, indem er auf die anderen Guanoinseln des stillen Ozeans eingehet, behauptet nach eigenen Untersuchungen, dass die 48 Inseln, welche man als solche wenn auch auf Karten bezeichnet,*) gar nicht existiren oder wenn sie vorhanden sind, keinen oder nur wenig Guano enthalten. Hague ist der Ansicht, dass Inseln mit Guanolagern

*) New-York Tribune März 1859; Petermann's Mittheilungen 1859.

auf Breiten nahe dem Aequator beschränkt sind, wo Regen verhältnissmässig selten auftritt. Von diesen Inseln nennt Hague Mc. Keans, Phoenix, Enderbury's, Birnie's (Phoenixgruppe), Maldens, Johnston's, Christmas, Starve, Starbuck oder Hero, die er als Guanoinseln bezeichnen kann.

Wir müssen zum Vergleich dieser sehr interessanten Abhandlung, aus der aber nur das Hiehergehörige mitgetheilt werden konnte, vorerst auf die verschiedenen Analysen dieser Guano von Liebig, Barral, Johnson (Hoffmann's Jahresbericht III. Jahrg. S. 193), E. Wolf, Drysdale, Payen, Malaguti (Hoffmann's Jahresbericht IV. Jahrg. S. 189), Hellriegel (Jahresbericht V. Jahrg. S. 175) verweisen, wo sich, wie auch S. 173 V. Jahrg. dieses Jahresberichtes Mittheilungen über die Inseln selbst finden.

Ueber die Entstehung des Baker-Guano.

Ueber die eigentliche Entstehungsart des Baker-Insel-Guano macht A. Weinhold*) Mittheilungen, und glaubt namentlich aus den verschiedenen festen Stücken verschiedener Beschaffenheit einiges Licht über die Entstehung dieses eigenthümlichen Produktes zu erhalten.

Die Stücke lassen sich ungezwungen in vier Klassen bringen, die im Folgenden soweit als möglich charakterisirt werden sollen.

1. Korallenkalk mit ganz unversehrter Struktur.

2. Stücke von der Grösse der vorigen, die noch ganz die Form und Struktur der Korallen an ihrer Oberfläche zeigen, aber von gelbbrauner Farbe sind.

3. Knollen, weich bis zerreiblich, graubraun, theilweise mit Spuren von Korallenstruktur, theilweise in der Art des Korallensandes konglomerirt, durch die ganze Masse ziemlich gleichförmig, eben so gross wie die Stücke 1 und 2.

4. Platten von sehr verschiedener Ausdehnung, mehrere Linien bis mehrere Zoll lang und breit, etwa zwei bis drei Linien dick.

Die mit A bezeichnete Columne giebt die Zusammensetzung des unveränderten Korallenkalkes, B die der gelbbraunen Rinde, C sind die Knollen 3, D die Platten 4 und E ist die pulverige Hauptmasse des Guano, der alle diese Stücke enthielt.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen V. 87.

	A.	B.	C.	D.	E.
Wasser	1,45	10,25	9,03	0,90	8,20
Organische Substanz	2,57	5,11	4,02	4,47	8,30
Kali	0,10	0,44	0,43	0,46	0,62
Natron	0,45	0,73	0,62	1,21	1,13
Kalk	53,78	43,83	43,44	45,82	40.63
Magnesia	0,27	0,42	0,60	1,89	1,75
Phosphorsäure . . .	0,00	33,97	33,62	38,98	37,16
Schwefelsäure	1,40	2,07	6,81	1,16	1,17
Kohlensäure	39,98	3,18	1,43	5,11	1,04
	100.00	100,00	100,00	100,00	100,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92

Man sieht, dass die Rinde den Knollen und dem eigentlichen Guano schon ziemlich nahe steht. Es erscheint hiernach nicht unmöglich, dass unter Mitwirkung entweder kleiner, allmählich durchsickernder oder grösserer stagnirender, nur wenig wechselnder Mengen von Wasser, so wie der tropischen Hitze und des zeitweiligen Austrocknens die Exkremente der Vögel sich im Laufe vieler Jahre mit dem porösen Korallenkalk, der ihnen zur Unterlage diente, in der Weise umgesetzt haben, dass die phosphorsauren Alkalien mit dem kohlensauren Kalk kohlensaure Alkalien und phosphorsauren Kalk gaben, welcher letztere mit den in den Exkrementen enthaltenen erdigen Phosphaten zurückblieb, während die organische Substanz grossentheils verweste, das dabei und durch Zersetzung des Phosphates gebildete kohlensaure Ammoniak verdunstete, und der grösste Theil der löslichen Salze ausgewaschen wurde.

Ueber das Vorkommen von südafrikanischem Guano lieferte uns Anderson in dieser Beziehung Daten*).

Vorkommen des südafrikanischen Guanos.

Ichaboe, an der Westküste Afrikas, etwa 10° südlicher als St. Helena gelegen, ist ein kahler, ohne Zweifel von einem Vulkan aufgeworfener Felsen mit einem Umfange von ungefähr 3/4 Meilen (englisch); seine Erhöhung über dem Meeresspiegel beträgt auf seinem höchsten Punkte kaum mehr als 30 Fuss. Das Vorhandensein von Guano an der afrikanischen Küste wurde zuerst von A. Livingstone in Liverpool zur Kenntniss brittischer Kaufleute und Schiffseigner gebracht, welcher seine Kunde über Ichaboe aus dem bekannten Werke des Capitän Morrell schöpfte. Dies geschah zu der Zeit, wo die brittischen Landwirthe eben mit den bewundernswerthen Eigenschaften des peruanischen Guano bekannt wurden und musste die Entdeckungslust um so stärker anregen, je grösser die Aussicht auf Gewinn erschien, wenn

*) Der chemische Ackersmann 1863. S. 111.

man näher gelegene und dem peruanischen Monopol nicht unterworfene Lagerstätten von diesem Düngemittel auffände. Gegen die Mitte Novembers 1843 kamen mehrere englische Schiffe gleichzeitig an der afrikanischen Küste an. Eines derselben ging zufällig unmittelbar nach Ichaboe; andere nach Possession Island und Angra Peguena; wo, wie man glaubte, ebenfalls Guano zu finden sei. Sehr wenige der zuerst ausgehenden Schiffsmannschaften wussten von dem Dasein Ichaboes, sie kannten nur die auf den Karten verzeichneten und in den Richtungsbüchern erwähnten Inseln. Sie wurden indessen bald damit bekannt und am Schlusse des Jahres 1843 waren bereits 19 Schiffe an dieser Felseninsel, um das, zumal im Anfange, höchst schwierige und gefährliche Ladungsgeschäft zu vollziehen, und fortwährend mehrten sie sich, obgleich von dieser Zeit an ziemlich viele beständig die Insel mit vollen Ladungen verliessen.

Während der Monate Juli und August 1844 trafen die Schiffe in solcher Menge in Ichaboe ein, dass in dem letzteren Monat nahezu 100 auf der Höhe der Insel vor Anker lagen. Im Anfang Oktober waren im Ganzen ungefähr 6000 Matrosen und Arbeiter hier anwesend, von denen mindestens drei Viertheile an der Küste wohnten, deren vom Guano bereits gereinigter Theil zu dieser Zeit vollständig mit Zelten bedeckt war. Bis zum Herbst desselben Jahres hatte man schon mit der kleineren Hälfte der Guanoablagerung aufgeräumt und nicht weniger als 1,800,000 Ctr. dieses Düngers nach England transportirt. Vom September 1844 bis Mitte Februar 1845 war die Zahl der Schiffe, welche Ladung einnahmen, so gross, dass allein im Monat Januar 450 zwischen der Insel und dem Festlande vor Anker lagen, und die Thätigkeiten der Schiffsmannschaften eine so emsige, dass die noch vorhandenen 2,000,000 Ctr. gänzlich weggeschafft wurden. 15 Monate hatten hingereicht, um den afrikanischen Düngerhaufen von 4,000,000 Ctr. nach England zu führen.

Analyse des Dungsalzes von Dürrenberg.

Von der Versuchsstation zu Dahme*) wurde ein Düngesalz von Dürrenberg untersucht.

100 Gewichtstheile enthielten:

Chlorkalium	0,13
Chlornatrium (Kochsalz)	2,14
Schwefelsaures Natron	0,91
Schwefelsaure Magnesia	0,25
	3,43
Gypshydrat	90,41
Sand	2,18
Feuchtigkeit	3,98
	100,00

Analyse des Dungsalzes der Königl. bayr. Salinen.

Büller*) lieferte die Analyse des Dungsalzes von den königl. bayrischen Salinen.

*) VI. Jahresbericht der Station Dahme.

**) Ergebnisse des bayr. landw. Vereins 4. Heft, S. 71.

Es ergaben sich im Wasser lösliche Bestandtheile: 82,511 pCt.; diese enthielten:

bei 100° abgehendes Wasser	1,863	
Chlorkalium	2,580	
Chlornatrium	37,000	
Schwefelsaures Natron	11,360	
Schwefelsauren Kalk	29,200	
Schwefelsaure Bitterede	0,370	
Salpetersäure	0,138	
In Säuren lösliche Bestandtheile	9,290.	
Diese enthielten:		
Kohlensauren Kalk	3,230	pCt.
Kohlensaure Bittererde	4,060	„
Eisenoxyd und Thonerde	1,465	„
Amorphe Kieselerde	0,518	„
In Säuren unlösliche Bestandtheile	5,780	„
Diese enthielten:		
Kieselerde	4,784	„
Thonerde	0,620	„
Eisenoxyd	0,077	„
Kali und Natron (NaO,KO)	0,278	„
Organische Substanzen und Wasser	2,388	„
	99,931	pCt.

Analyse des Dungsalzes von Wieliczka.

Eine Analyse des Dungsalzes von Wieliczka lieferte **Robert Hoffmann***), 100 Gewichtstheile enthielten:

Wasser	2,00
Chlornatrium (Kochsalz)	90,14
Chlormagnesium	1,13
Eisenoxyd	0,55
Schwefelsauren Kalk (Gyps)	0,63
Sand, Thon	3,55
Holzkohle / Enzian	2,00
	100,00

Einfluss der Versuchsstationen auf den Düngermarkt.

Julius Lehmann behandelt den Einfluss der landwirthschaftlichen Versuchsstationen auf den Düngermarkt**). Es wird da der Schutz, den solche Stationen gegen Betrug bieten sollen, hervorgehoben. Um vorerst für den Landwirth eine Analyse von vollem Nutzen zu liefern, muss der Chemiker: 1. Die von soliden Händlern festgestellten Handelspreise einer in dieser Beziehung guten Waare und der darin enthaltenen werthvollen Stoffe kennen, 2. muss er den Zustand mechanischer

*) Zentralbl. für ges. Landeskult. 1863. S. 266.

**) Amtsblatt für die landwirthsch. Vereine 1863. S. 18.

Zertheilung der Düngemittel zu beurtheilen verstehen; und 3. muss er den Werth der einzelnen in den Düngemitteln enthaltenen Stoffe in Beziehung zu ihrer Einwirkung auf die Pflanzenproduktion — so weit dies nach dem jetzigen Stande der Wissenschaft möglich ist — abzuschätzen wissen. Nur durch die genaue Bekanntschaft dieser einzelnen Verhältnisse wird es dem Chemiker möglich sein, den allgemeinen Geldwerth eines im Handel neu auftauchenden Düngemittels zu bestimmen. Rücksichtlich der Geldwerthbestimmung eines Düngmittels nimmt Lehmann die Stöckhardt'sche Tabelle mit einigen kleinen Abänderungen an, hat es aber für gut befunden, für die Berechnung der Knochenmehle eine neue Art der Werthsbestimmung aufzustellen. Die genannte Taxe für die wichtigsten Düngstoffe in den Düngemitteln ist:

	Thlr.	Sgr.	Pf.
Stickstoff in löslicher oder leicht löslicher Form. (Salpetersäure, Ammoniak, Harnstoff, Eiweiss im Blut etc.) à Pfd.	—	10	—
Stickstoff in schwerlöslicher Form (im Leder, in der Wolle, in den Hornspänen, im Knorpel der Knochen etc.) à Pfd.	—	8	—
Phosphorsäure in löslicher Form (als Superphosphat) à Pfd.	—	4	—
Phosphorsäure unlöslich (im Bakerguano, Phosphorit, Koprolithen, Knochenmehl) . . . . à Pfd.	—	—	1
Drei basisch phosphorsaurer Kalk (im Bakerguano, Phosphorit, Koprolithen, Knochenmehl . . . . . à Pfd.	—	1	—
Knochenerde (Knochenasche) bestehend aus: phosphorsaurem Kalk mit 1 bis 2 pCt phosphorsaurer Bittererde und 6 bis 9 pCt. kohlensaurem Kalk . . . . à Pfd.	—	—	9½
Kali (im Stassfurter Abraumsalz) . . . . „	—	1	5
Bittererde . . . . „	—	—	2
Chlornatrium (Kochsalz) . . . . „	—	—	1¾
Gyps (schwefels. Kalk) . . . . „	—	—	1
Kalk . . . . „	—	—	½

Geldwerthbestimmung der gewöhnlichen und der gedämpften Knochenmehle. Bei der Berechnung der Taxwerthe sind zuvörderst die Knochenmehle hinsichtlich ihrer Feinkörnigkeit in 3 Nummern eingetheilt.

Nr. 1 staubfeines Mehl ½ Millimeter
Nr. 2 griesförmiges Mehl 1 Millimeter
Nr. 3 Knochensplitter.

Für diese einzelnen Nummern Knochenmehl, wenn sie in vollkommen reinem und wasserleerem Zustande angenommen werden, haben sich folgende Preise berechnet und zwar für

Nr. 1 pro Pfund = 9 Pfennige,
„ 2 „ „ = 8,4 „
„ 3 „ „ = 7,8 „

Was nun den Gehalt an werthlosen Stoffen: Wasser, Sand und anderen Unreinigkeiten anbetrifft, welcher durch die chemische Analyse ermittelt worden ist, so wird die Gesammtquantität derselben pro Pfund mit 9 Pfennigen berechnet und die auf diese Weise erhaltene Zahl von der vorhin erhaltenen Summe abgezogen. Um dem Landwirthe den sichersten Aufschluss über das gekaufte Dungmittel zu liefern, sind, um dem Landwirth, wie dem Händler gerecht zu werden, folgende Punkte spezieller zu berücksichtigen:

1. Der Landwirth hat gleich nach Empfang des Düngemittels eine Durchschnittsprobe auf die Weise zu nehmen, dass er mehrere Centner der fraglichen Substanz auf eine reine und trockene Unterlage schüttet, sie gut durcheinander mischt, dann aus der Mitte des Haufens circa 1 Pfd. davon herausnimmt und dies gut verpackt und versiegelt an die landwirthschaftliche Versuchsstation abschickt. Dungemittel, welche theilweise klumpig sind, wie z. B. der Peruguano, müssen durch ein Sieb geschlagen und die rückständigen Klumpen zerstampft und vor dem Probenehmen gleichmässig unter die ganze Masse gemengt werden.

2. Einer jeden einzuschickenden Probe muss der Verkaufspreis pro Centner uud der Name des Händlers beigefügt werden.

3. Der Chemiker hat die Resultate seiner Untersuchungen der Düngemittel mit Angabe des aus deren Gehalt an werthvollen Düngestoffen berechneten Geldwerthes und, wenn nöthig, mit weiteren Auseinandersetzungen dem Landwirthe zu überschicken.

4. Die Resultate dieser Untersuchungen müssen von Jahr zu Jahr durch den Druck der Oeffentlichkeit übergeben werden, damit die Landwirthe daraus entnehmen können, von welchen Firmen sie am solidesten bedient werden.

5. Ein jedes eingeschickte und untersuchte Düngemittel muss in einem Glase auf der Versuchsstation aufbewahrt werden, um dasselbe, wenn Reklamationen von Seite der Händler gemacht werden, nochmals einer Prüfung unterwerfen zu könnnen. Der Name des Händlers und der des Käufers, der Tag der Einsendung, das Resultat der Untersuchung, sowie der berechnete Geldwerth sind auf einem Etiquette des Glases zu bemerken.

Durch Berücksichtigung der oben angeführten bei der Controle der Düngemittel auf unterzeichneter Versuchsstation leitenden Grundsätze ist es möglich gewesen, nicht allein den Zustand der käuflichen Düngemittel der Provinz Oberlausitz von Jahr zu Jahr zu verbessern, sondern auch bei vorgekom-

menen Täuschungen die Händler zu Entschädigungen zu veranlassen.

Lehmann fügt diesem Aufsatze noch ganz beachtenswerthe Betrachtungen über Dünger und Düngemittel bei. Wir heben da hervor, dass nach seiner Ansicht wir vollkommen berechtigt sind, die Phosphorsäure als den wichtigsten Stoff eines Düngemittels anzusehen, wenn es sich überhaupt bei deren Anwendung darum handelt, unsern Feldern eine dauernde Fruchtbarkeit zu erhalten. Nächst der Phosphorsäure ist es das Kali, welches durch die Körnerernten im hohen Grade dem Boden entzogen wird. Ausser diesen mineralischen Pflanzen-Nährmitteln, giebt es eine zweite Gruppe von Substanzen, welche durch ihre alleinige Anwendung als Düngemittel unsern Feldern eine dauernde Fruchtbarkeit nicht zu erhalten vermögen, trotzdem aber für die Pflanzen-Produktion und zur Erzielung hoher Erträge eine wichtige Rolle spielen.

Nebstdem finden wir eine Zusammenstellung der während des sechsjährigen Bestehens der Versuchsstation zu Weidlitz untersuchten Knochen-Präparate. Wir entnehmen diesen:

Im Mittel enthielten diese Knochenmehle 15,02 pCt. werthlose Stoffe:

staubfeines Mehl . . .	63 pCt.
griesförmiges Mehl . .	18 „
Knochensplitter . . .	19 „
Summa:	100 pCt.

Ueber die Dungmittel auf der Londoner Ausstellung.

Ueber die auf der internationalen Industrie-Ausstellung zu London im Jahre 1862 ausgestellten Dungmittel brachte uns Robert Hoffmann einen Bericht. Wir entnehmen demselben folgendes, indem wir auf die Einzelnbeschreibung jedes einzelnen Dungmittels auf den Originalbericht verweisen*).

Es fanden sich im Ganzen 55 Aussteller von Dungmitteln, die sich nach den einzelnen Ländern in folgender Art ordnen: England 6, Preussen 9, Frankreich 15, Schweden 6, Oesterreich 2, Dänemark 2, Belgien 1, Baiern 2, Baden 2, Norwegen 1, Hannover 1, Portugal 1, Frankfurt 1, Würtemberg 3, Spanien 3. Was die Qualität der Dungmittel anbelangt, so war der phosphorsaure Kalk in verschiedenen Formen am meisten vertreten. Wir fanden den phosphorsauren Kalk als Knochenmehl, Knochenasche, Spodiummehl, gedämpfte Knochen, Nitrophosphat, Phosphorit, Apatit, Koprolithen, Superphosphat u. dergl. Ueber das Knochenmehl lässt sich eben nichts weiter sagen, als dass es unter den ausgestellten Düngerpräparaten reich vertreten war. Unter der Bezeichnung Nitrophosphat finden sich von mehreren Fabrikanten Düngerpräparate ausgestellt, die im Wesentlichen aus phosphorsaurem Kalk und einer stickstoffhaltigen organischen Substanz, Blut, Guano u. dergl. bestehen. Die Patent-Nitrophosphat-Compagnie (London, Fenchers

*) Centralblatt für gesammte Landeskultur 1863. S. 130.

Street) hatte ein derartiges Präparat ausgestellt. Es bildet aschgraue, ziemlich kompakte Klumpen, und soll nach Angabe 35 pCt. löslicher Phosphate, 3,5 pCt. unlöslicher Phosphate und 4 pCt. Ammoniak enthalten. Als Rohstoffe, aus welchen dieser Dünger bereitet wird, stellte die Fabrik Apatit aus Norwegen, Phosphorit aus Estremadura, Koprolithen, Knochenkohle, Knochen, Schwefelsäure und Blut aus. Man giebt an, die Fabrik produzire jährlich gegen 400,000 Centner Dünger. Phosphorsaurer Kalk als Mineral war von mehreren Fabriken ausgestellt, und zwar finden wir Phosphorit von Amberg in Baiern, ausgestellt von Martins in Erlangen; es wurde dieses Phosphatlager bekanntlich 1855 von demselben entdeckt und wird jetzt bedeutend ausgebeutet. Apatit aus Schweden, ausgestellt von Dahll in Krayerö. Phosphorite aus Estremadura und Apatite aus Jumelle (Spanien) von der Nitrophosphat-Compagnie. Phosphorite hatte auch Blundell in Hull ausgestellt und zwar isländischen, spanischen und norwegischen. Eine Analyse des Apatits aus Schweden lieferte Völker.

Es enthielten 100 Gewichtstheile:

	I.	II.
Wasser	0,47	0,396
Phosphorsäure	41,25	42,280
Kalk	50,62	53,350
Chlorkalcium	6,41	2,160
Eisenoxyd	0,29	0,920
Thonerde	0,38	
Kali	0,04	—
Natron	0,13	—
Unlösliche Stoffe	0,82	0,990
	100,36	100,106

Der Phosphorit von Estremadura ist von lichtgelber Farbe und ziemlich hart. Er kommt in ungeheuren Massen in Lagrosa, in der Nähe von Trunilla (Estremadura) vor. Dieser Phosphorit wurde von R. Manjaress in Sevilla eingesendet und zeigte nach Völcker die folgende Zusammensetzung:

	I.	II.
Wasser	0,68	1,42
Kalk	42,68	41,47
Phosphorsäure	36,36	33,55
Eisenoxyd und Thonerde	8,81	5,19
Fluorkalcium, Unlösliche Stoffe	11,47	18,37
	100,00	100,00

Das als Apatit von Jumelle von Munoz eingesendete Mineral war krystallisirt; in Jumelle bricht man es in grosser Menge. Nach einer Analyse von Völcker besteht es aus:

Wasser	0,298
Phosphorsäure	37,024
Kalk	52,954
Magnesia	0,269
Eisenoxyd	1,170
Thonerde	0,943
Ceroxyd	1,790
Fluorkalium und Fluornatrium	1,033
Chlor	Spur
Fluoride und Verlust	4,179
	100,000

Koprolithen waren auf der Ausstellung, eingesendet von J. Malheus, der Londoner Düngercompagnie und von Packard & Comp in Ipswich. Sie bilden bis eigrosse, mehr oder weniger harte Massen von grüner Farbe. Völker lieferte die folgende Analyse der Grünsandsteinkoprolithen.

	I.	II.	III.
Wasser	4,63	4,01	3,52
Kalk	43,21	45,39	46,60
Magnesia	1,12	0,48	1,06
Eisenoxyd	2,46	1,87	2,08
Thonerde	1,36	2,57	1,41
Phosphorsäure	25,29	26,75	27,01
Kohlensäure	6,66	5,13	5,49
Schwefelsäure	0,76	1,06	—
Chlornatrium	0,09	Spur	—
Kali	0,32	5,84	—
Natron	0,50	0,73	—
Silikate	8,64	6,22	6,04
Fluoride und Verluste	4,96	4,95	6,79
	100,00	100,00	100,00

Die ausgestellten anderweitigen Phosphatpräparate übergehen wir, weil sie eben nichts neues bieten, und die Analysen derselben schon hinlänglich bekannt sind; desgleichen übergehen wir die verschiedenen Kunstguanos u. dergl. Präparate, wie das schwefelsaure Ammoniak, das Stassfurter Abraumsalz und Wieliczkaer Dungsalz und führen nur noch die Schlussworte des Berichterstatters an: „Die ausgestellten Dungmittel an der Londoner Weltausstellung boten demnach weder in qualitativer noch in quantitativer Beziehung etwas Hervorragendes.“

Rückblick.

Rücksichtlich der Düngererzeugung berichtet uns Laracine zu Lyon über Erzeugung eines thierischen Düngers aus den gefallenen Thieren und Petersen über die von Hornmehl aus hornartigen Gebilden, endlich strebt der bayrische landw. Verein die Darstellung eines „Steindüngers“ aus den Gesteinen Bayerns an. Mehrere sehr beachtenswerthe Arbeiten liegen über Eigenschaften und Verwendung der menschlichen Entleerungen vor. Henneberg, Stohmann und Rantenberg lieferten in dieser Beziehung Untersuchungen über den Einfluss der Fütterung auf den Hippursäure-Gehalt des Urins.

Alex. Müller hingegen brachte uns eine Arbeit über die Conservirung des menschlichen Harnes und die landwirthschaftliche Ver-

werthung der menschlichen Exkremente. Letztere Frage ist leider noch immer eine offene, trotzdem Liebig abermals einen Brief in dieser Hinsicht nach England schrieb und deutlich den ungeheuren Verlust den die Landwirthschaft durch Nichtbenutzung der menschlichen Entleerungen erleidet, hervorhob und eine eigene Kommission desshalb in London tagte, die aber zu dem Schlusse gelangte: dass ein fester Dünger aus dem Kloakeninhalt in London mit Erfolg — nicht erzeugt werden kann! — Dagegen berichtete uns Gueymard, dass zu Grenoble die Exkremente sehr vollkommen benutzt werden. Fraas hebt in seiner Abhandlung über den künstlichen Dünger aus dem Inhalte der Aborte hervor, dass der nächste Fortschritt in dieser Beziehung nicht mehr in der blossen Verwendung dieser Abfälle, sondern in der Desinfektion, in der Konzentration und Vertheilungs-Fähigkeit zu suchen ist. Schott giebt Regeln über die Wegschaffuug und Verwerthung des Latrinendüngers an. Sehr eingehend behandelt endlich in einer eigenen Schrift W. Thorwirth die Kanalisirung grosser Städte, Von, zur Düngererzeugung verwendbaren Substanzen wurden die folgenden untersucht: Taubenmist (Dahme), Hornspäne (Dahme), Malzkeime (Dietrich), Melassenschlempe (Rob. Hoffmann), Schlempekohle (Sauerwein), Press- und Schleuder-Rückstände (Rob. Hoffmann), Schlacken (Genevière), Teichschlamm (Gerstenberg) und eine Schwefelkohle aus Böhmen (Rob. Hoffmann). Endlich lieferte uns derselbe Chemiker eine eingehende Abhandlung über Zusammensetzung des Torfes, der Torfkohle und Torfasche.

Was Zusammensetzung der Dungmittel anbelangt, so wurde analysirt: Dungsalz von Wieliczka, Bayern und Dürrenberg und der norwegische Fischguano (Vohl). Julius Lehmann behandelte in einer langen Abhandlung den Einfluss der landwirthschaftlichen Versuchsstationen auf den Düngermarkt. Hague lieferte eine genaue Beschreibung der Guanoinseln des stillen Ozeans und Anderson der an der Westküste Afrika's. Endlich machte Weinhold Mittheilungen über die Entstehungsart des Bakerguano.

Literatur.

La chaux. Essai sur la nature, son emploi, sa qualité, son prix de revient par M. Pierlot-Quarré. (2e éd.)

W. Thorwirth, über Kanalisirung grosser Städte in ihrem Einfluss auf die gesundheitlichen und volkswirthschaftlichen Zustände der Bevölkerung. Berlin 1863.

Die Düngung mit dem Unendlich-Kleinen von Joh. Karl Leuchs.

Ueber Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin von E. Wiebe. Berlin 1861.

Düngungs- und Kultur-Versuche.

Maximum der Pflanzen-Produktion.

Stöckhardt*) bemerkt, dass wenn sich auch die Bodenproduktion in neuerer Zeit auf manchen Gütern um das Doppelte und Dreifache durch gute Kultur und Düngung gesteigert hat, hiermit dennoch keineswegs das physisch-mögliche Maximum erreicht ist, und er führt eine Reihe von Beispielen aus dem Gebiete der Pflanzenproduktion an, welche die wirklich erzielte Grösse der Erzeugung von den vorzüglichsten Kulturpflanzen auf einem halben sächsischen Acker (= 770 österr. □ Klft. in preuss. Scheffeln = 0,89 österr. Metzen) nachweisen. Die nachstehende Tabelle enthält die bei denselben bisher erreichten Maximalbeträge, wobei aber Stöckhardt bemerkt, dass diese Produktion noch bei weitem nicht die Grenze erreicht hat, welche durch den, einer jeden Pflanze zu ihrem Gedeihen erforderlichen physischen Raum bedingt ist. — So könnten auf einem halben sächsichen Acker so viel Kulturpflanzen Platz finden, dass darauf 800 Ctr. Runkelrüben, 99 Ctr. Raigrasheu, 50 Scheffel Hafer, 25 Scheffel Roggen u. s. w. geerntet werden könnten, ja dass die Maximalbeträge in England wirklich auf einem halben sächsischen Acker beim Weizen 30, bei der Gerste 38 und beim Hafer 50 Scheffel betragen.

---

*) Stöckhardt, der chemische Ackersmann. 1863. S. 37.

In Sachsen erzielte Maximal-Erträgnisse.

Fruchtgattung.	Jahrgang.	Ertrag.	Trockenmasse.	Düngung.
Futterrunkeln . . .	1855	580 Ctr.	61 1/2 Ctr.	6 Fuhren Kuhdünger, 3 Fuhr. Schafdünger, 150 Eim. Kuhjauche.
dito . . .	1856	566 „	59 „	108 Ctr. Kuh-, 180 Ctr. Stadtgrubendünger.
Kohlrüben	1855	324 „	41 „	15 Fuhren Dünger, 100 Ctr. Jauche.
dito	1856	412 „	40 „	16 Fuhren Dünger, 55 Ctr. Jauche und 1/4 Ctr. Guano.
Futtermöhren . . .	1855	342 „	46 „	Vollständige Jauchendüngung.
Futterkräuter:				
Italien. Raigras . .	1856	99 „	—	25 Fuhren Jauche, 1 1/2 Ctr. Guano.
Englisches Raigras	„	58 „	—	Nach gedüngten Runkelrüben.
Französ. „	„	77 „	—	
Italien. „	„	139 „	—	
Luzerne	„	63 „	—	
Klee	„	58 „	—	
Kleegras	„	64 „	—	
Pferdezahnmais . .	„	732 „	120 Ctr.	
Weizen	„	24 Scheffel	—	
Roggen	„	25 „	—	
Gerste	„	35 „	—	
Hafer	„	45 „	—	
Wintergerste . . .	„	26 „	—	
Winterraps	„	24 „	—	
Mais	„	70 „	—	
Rohflachs	„	29½—33 Ctr.	—	

Wenn übrigens aussergewöhnlich hohe Produktionen dem Boden nur durch besonders sorgfältige, beinahe gartenmässige Kultur und sehr hohe Düngermengen abgewonnen werden können, so lassen letztere zwar höhere absolute, relativ aber in ähnlicher Weise abnehmende Resultate erwarten, wie Stöckhardt in nachstehenden, an 12 verschiedenen Orten Deutschlands gesammelten Kulturversuchen zeigt:

An Halmfrüchten:	Bei einer Düngung von 70 Pfund.	Bei einer Düngung von 140 Pfund.	Bei einer Düngung von 210 Pfund.
durch Peruguano	581 Pfund	784 Pfund	798 Pfund
durch Fischguano	525 „	812 „	884 „
Es kommt sonach Mehrertrag:			
auf 1 Pfund Peruguano	8,3 „	5,6 „	3,8 „
auf 1 Pfund Fischguano . . .	7,5 „	5,8 „	4,2 „
Oder es lieferte für sich . . .	das 1. Pfund	das 2. Pfund	das 3. Pfund
von Peruguano	8,3 „	2,9 „	0,2 „
von Fischguano	7,5 „	4,1 „	1,0 „

Fehler bei Düngungs-Versuchen.

Grouven*) hebt zwei wesentliche Fehler hervor, welche bei der üblichen Art der Vornahme von Düngungsversuchen begangen werden. Sie liegen kurz ausgedrückt 1. in der natürlichen Ungleichheit und Ungleichwerthigkeit der einzelnen Theile resp. der einzelnen Parzellen eines Versuchsfeldes, selbst wo letzteres mit Sorgfalt ausgesucht und wegen seiner horizontalen Lage und beschränkten Ausdehnung dem prüfenden Auge als gleich effektvoll an allen seinen Theilen und Ecken erscheint. Man hat mit anderen Worten etwas als völlig gleichwerthig vorausgesetzt, was es gewiss in der Mehrzahl der Fälle gar nicht gewesen. 2. In der Verkennung des ganz lokalen Werthes eines jeden Düngungsversuches und daher in dem Missbrauch seiner Resultate zu allgemeinen gültigen Schlussfolgerungen und Düngungsgesetzen. Zur Begründung dieser beiden Fehler führt Grouven eine Reihe von in der That schlagenden Beispielen an und giebt schliesslich zur möglichsten Umgehung derselben folgendes an. Die Anzahl der ungedüngt bleibenden Parzellen muss vermehrt werden, proportional der Grösse des ganzen Versuchsfeldes und der Zahl seiner Theilparzellen. Auf 4—5 gedüngte Parzellen würde ich wenigstens eine ungedüngte folgen lassen. 3. Jede gedüngte Parzelle müsste mindestens doppelt an entgegengesetzten Stellen des Feldes angelegt und deren Ernten separat bestimmt werden. 4. Der zu prüfende Dünger müsste in mehreren im einfachen Verhältnisse steigenden Mengen zur Anwendung kommen. Beim Guano z. B. in drei Mengen von etwa 1 Pfd., 2 Pfd. und 3 Pfd. pro Ruthe. Die sub. 2 geforderte Verdoppelung erheischte dazu also 6 Parzellen. Ohne Zweifel wird der Schluss, den wir aus den Resultaten dieser 6 Parzellen ziehen, zwischen die noch ein paar ungedüngte zu liegen kämen, von ganz anderer Sicherheit und Brauchbarkeit sein, als derjenige welcher, wie es fast durchgehends geschah, sich bloss au eine Parzelle stützte. 5. Je einfacher ein Dünger, desto einfacher ist seine Wirkung zu deuten. Deshalb ist eine vorzugsweise Anwendung chemischer Salze räthlich, bei Vermeidung komplizirter Gemenge derselben; bunte Mischungen von Stallmist, Guano, Salpeter, Phosphaten etc. führen schwerlich zu theore-

*) Annalen der Landwirthsch. 1863. S. 188.

tischen Aufschlüssen. 6. Wenn auch nur 10 Dünger zum Versuche benutzt werden sollten, so empfängt das Feld dadurch schon etwa 70 Parzellen. Machen wir jede der letzteren 10 □ Ruthen (preussisch) gross, so nimmt incl. der 3 Fuss breiten Wege nun das Ganze eine Fläche von circa 6 preuss. Morgen in Anspruch.

Julius Lehmann theilt Düngungsversuche mit*). Es sollten diese Versuche in erster Reihe einen Beitrag zur Beantwortung der nachfolgenden Fragen liefern:

Ueber Steigerung des Körner-Ertrages durch Knochen-mehl-Düngung.

„Ueber die Steigerung der Körnererträge durch starke Knochenmehldüngung, nebst vierjährigen Düngungsversuchen mit Knochenmehl in verschiedenen Mischungen zu Halmfrüchten."

1. Mit welchen Substanzen ist das Knochenmehl zu mischen und zur Anwendung zu bringen, um es gleich im ersten Jahre möglichst wirksam zu machen?

2. Wie lange Zeit wirkt das Knochenmehl vortheilhaft auf die Erträge eines Feldes ein, wenn diesem eine volle Knochenmehldüngung gegeben worden ist?

In Beantwortung der ersten Frage mussten diesem Düngemittel noch Substanzen zugesetzt werden, welche die Eigenschaft besitzen, den im Wasser schwer löslichen phosphorsauren Kalk in einen für die Pflanzen aufnahmfähigen Zustand überzuführen. Es wurden daher als solche Schwefelsäure, Sägespähne, Chilisalpeter und Peru-Guano zur Anwendung gebracht, und zwar die beiden letzteren zu gleichen Gehalten an Stickstoff. Die zu den Versuchen angewandten Substanzen hatten folgende Zusammensetzung:

	Ungedämpftes Knochenmehl.	Peru-Guano.
Phosphorsäure	22,03	12,80 pCt.
Kalk	28,43	12,40 „
Bittererde	0,76	— „
Alkalisalze	0,83	7,38 „
Organische Substanz (Leim und Fett)	32,60	nebst Ammoniaksalzen 47,01 „
Kohlensäure	3,23	— „
Sand	1,62	2,17 „
Wasser	10,50	18,24 „
Summa:	100,00	100,00 pCt.
Stickstoff	3,94 pCt.	12,11 „

*) Amtsblatt für die landwirthsch. Vereine 1863. S. 82.

Das Knochenmehl enthielt 60 pCt. staubfeines Mehl und 40 pCt. griesförmiges Mehl und Splitter.

Chilisalpeter (salpetersaures Natron).

Wasser	1,83 pCt.	
Sand	0,21 „	
Chlornatrium (Kochsalz) .	0,62 „	
Salpetersaures Natron . .	97,34 „	= 16,03 pCt. Stickstoff.
Summa:	100,00 pCt.	

Mit Ausnahme des mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Knochenmehls wurde das für eine jede andere Parzelle bestimmte Mehl, nachdem es mit den anderen Substanzen gut vermischt worden war, mit so viel konzentrirter Lauge durchfeuchtet, dass es sich in der Hand zusammenballte, und beim Oeffnen derselben nur langsam wieder seinen Zusammenhang verlor. Die Mischung wurde einige Tage der sogenannten Gährung überlassen, und dann mit Erde vermengt gleichförmig über die Feldparzellen ausgestreut und einige Tage vor der Saat gut untergeeggt.

Alle Ernten wurden ohne irgend welche Beschädigung eingebracht.

Erträge an Körnern, Stroh und Spreu pro Acker (= 300 Quadrat-Ruthen) in Pfunden.

Jahrgang.	Getreideart. Körner.	I. Ungedüngt.	II. Knochenmehl 10 Ctr.	III. Knochenmehl 10 Ctr., Schwefelsäure 2 Ctr.	IV. Knochenmehl 10 Ctr., Chilisalpeter 4 Ctr.	V. Knochenmehl 10 Ctr., Sägespäne 5 Ctr.	VI. Knochenmehl 10 Ctr., Peru-Guano 5 Ctr. 40 Pfd.
1858	Roggen	880	1240	2380	2680	3000	3080
1859	Roggen	1980	2420	2620	2440	2640	3040
1860	Hafer	1900	2460	3200	3560	3480	3800
1861	Gerste	1840	2360	2360	2160	2176	2280
	Summa	6600	8480	10560	10840	11296	12200
Stroh u. Spreu:							
1858	Roggen	5700	6780	7780	6680	7400	7240
1859	Roggen	5420	6380	7420	7520	7440	8000
1860	Hafer	2980	3420	4100	4360	4200	4560
1861	Gerste	2900	3360	3040	3200	3240	3240
	Summa	17000	19940	22340	21760	22280	23040
Geldertrag in Summa von vier Jahren:		Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.	Thlr.
		148	164	204	190	228	224

Bei einem Vergleiche der ungedüngten Parzelle mit der gedüngten tritt der wesentliche Einfluss des Knochenmehls auf die Steigerung der Erträge an Stroh, insbesondere aber an Körnern, überall hervor; am meisten findet dies auf allen den Parzellen statt, wo das Knochenmehl mit solchen Substanzen gemischt zur Anwendung gelangte, von

welchen man schon im voraus annehmen konnte, dass sie eine schnellere Aufnahmsfähigkeit des im Knochenmehl befindlichen phosphorsauren Kalks für die Pflanzen herbeiführen würden.

Sehr beachtenswerth ist es, dass die Zugabe von Sägespänen einen so günstigen Einfluss ausübte, was zeigt, wie einflussreich der Zusatz einer verwesenden Substanz zu diesem Düngemittel für dessen schnelleren Umsatz im Boden sein kann. Gleich den Sägespänen hatte auch der Chilisalpeter das Knochenmehl zu einer bedeutenden Wirkung gebracht. Trotz des hohen Ernteertrages dieser Parzelle II ist der Geldertrag doch der geringste von allen denen gewesen, wo ähnlich wirkende Substanzen zugesetzt worden waren; es lehrt uns dies, dass wir die im Chilisalpeter auflöslichmachende Wirkung auf das Knochenmehl sehr theuer erkaufen. Was nun die Schwefelsäure als ein das Knochenmehl schneller wirksam machendes Mittel betrifft, so ist deren Einfluss in dieser Beziehung auf der dritten Parzelle nicht zu verkennen; jedoch fand derselbe nicht in dem Maasse statt, wie durch die Sägespäne oder den Chilisalpeter. Aus den bisher besprochenen Resultaten sehen wir, dass es sehr verschiedene Mittel giebt, die Wirksamkeit des Knochenmehls auf die Erträge gleich im ersten Jahre bedeutend zu erhöhen; es kommt hierbei nur noch darauf an, das billigste und daher lohnendste herauszufinden. Es ist aber auch von hohem pekuniären Vortheil, das Knochenmehl recht rasch löslich zu machen, denn während wir von der mit Knochenmehl gedüngten Parzelle im ersten Jahre nur für 31 Thaler pro Acker Körner verkaufen konnten, betrug die Summe auf der Parzelle, wo das Knochenmehl mit Sägespänen angewendet worden war, 75 Thaler. Diese Auflösungsmittel sind daher für den schnelleren Umsatz des Knochenmehls im Boden äusserst wichtig, und es ist im voraus anzunehmen, dass auch der schwer lösliche Baker-Guano erst durch dieselben seine volle Bedeutung als Düngemittel erlangen wird. Von besonderem Interesse bei diesen Versuchen sind noch die hohen Körnererträge der 4. 5. und 6. Parzelle bei der äusserst trockenen Witterung des Jahres 1858, welche gerade auf den ungedüngten Roggen so nachtheilig eingewirkt hatte.

Lehmann bemerkt in Bezug auf die nöthigen Phosphor-

säuremengen im Boden, dass — wenn wir einen solchen, dessen geringe Ertragsfähigkeit nur durch einen Mangel an Phosphorsäure bedingt sein soll (wie dies in der That häufig stattfindet), in einen entgegengesetzten Zustand überführen, so müssen wir denselben auch in dem oben ausgesprochenen Sinne mit Phosphorsäure sättigen, und wollen wir diesem Boden seine hohe Ertragsfähigkeit erhalten, so kann dies nur geschehen, wenn er in diesem gesättigten Zustande verbleibt. Wir können dies aber nur auf die Weise erreichen, dass wir alle Phosphorsäure, welche wir dem Boden entzogen und aus dem Bereich der Wirthschaft gebracht haben, wieder ersetzen, was bei einer starken Körnerausfuhr durch eine Gabe von 100 Pfund Knochenmehl oder 63 Pfund Baker-Guano pro Acker erreicht werden kann.

Was den Nutzen mehrjähriger fortgesetzter Düngungsversuche betrifft, so wird dies aus der obigen Tabelle leicht ersichtlich. Lehmann hat eine Tabelle über die auf den einzelnen Parzellen bewirkte Ausfuhr an Phosphorsäure und Stickstoff ausgerechnet. Wir geben nur die Zufuhr und Ausfuhr von den vier Versuchsjahren:

Zufuhr und Ausfuhr.

	I. Ungedüngt.		II. Knochenmehl 10 Ctr.		III. Knochenmehl 10 Ctr., Schwefelsäure 2 Ctr.		IV. Knochenmehl 10 Ctr., Chilisalpeter 4 Ctr.		V. Knochenmehl 10 Ctr., Sägespäne 5 Ctr.		VI. Knochenmehl 10 Ctr., Peru-Guano 5 Ctr. 40 Pfd.	
	Phosphorsäure.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Stickstoff.	Phosphorsäure.	Stickstoff.
Durch die Düngemittel wurden den Feldern zugeführt	—	—	220,30	39,40	220,30	39,40	220,30	39,40	220,30	39,40	289,40	105,09
In den Ernten waren enthalten	—	—	103,76	248,52	124,80	296,83	125,88	298,64	130,71	310,14	139,45	329,75
Im Boden verblieben	—	—	116,54	—	95,50	—	94,42	—	89,59	—	149,95	—

Düngungs-Versuche bei Weizen.

Im 23. Bande des Journ. of the Royal Agric. Soc. of England theilen Lawes und Gilbert Düngungsversuche mit, die wir im Auszuge wegen ihres theoretischen und praktischen Interesses vorführen*). Dieselben wurden zu Rodmersham und zu Rothamsted angestellt und sollten zur Entscheidung der Frage beitragen: Ob bestimmte Düngungsmittel auf bestimmte Früchte auf verschiedenen Bodenarten und in verschiedenen Lokalitäten von gleichem oder ähnlichem Einfluss seien? Als Versuchspflanze war der Weizen gewählt worden. Zu Rodmersham wurden $3\frac{1}{2}$ acres, à 1,58 Morg. pr. ausgesucht und in 7 gleiche Parzellen getheilt. Der Boden war ein thoniger mit Kalk im Untergrund, 4—6 Fuss tief. Die vorhergehenden Bestellungen waren 1853 Turnips mit 2 Centner Guano und 3 Centner Superphosphat für den acre, 1854 Gerste, 1855 tüchtig mit „Londondung" gedüngte Bohnen, also die in der Gegend gewöhnlichen Vorfrüchte. Die einzelnen Parzellen wurden folgendermassen gedüngt:

- Nr. 1. Ungedüngt;
- Nr. 2. mit 300 Pfd. schwefelsaurem Kali, 200 Pfd. schwefelsaurem Natron, 100 Pfd. schwefels. Magnesia, 200 Pfd. Knochenmehl mit 150 Pfd. Schwefelsäure;
- Nr. 3. mit 200 Pfd. schwefels. Ammonium und 200 Pfd. Salmiak;
- Nr. 4. mit den unter 2 und 3 angegebenen Düngemitteln zusammen;
- Nr. 5. mit 540 Pfd. Peruguano;
- Nr. 6. mit 2000 Pfd. Rapskuchen;
- Nr. 7. mit 14 Tonnen (à 20 Centner) Stalldung.

Die angegebenen Mengen wurden die ersten 3 Jahre alljährlich angewendet, ebenso im 4. Jahre, mit dem Unterschiede, dass auf Nr. 2 und 4 die Menge der Kalisalze auf 200, die der Natronsalze auf 100 Pfd. vermindert wurde. Im 5. und 6. Jahre wurde nicht gedüngt. Im ersten Jahre gab Nr. 1 $32\frac{1}{2}$ Bushel (à 0,84 Schffl.) Korn und 43 Centn. Stroh per acre; Nr. 7 gab $30\frac{2}{3}$ Bushel Korn und mehr als 56 Centner Stroh. Die bedeutendste Vermehrung, welche durch Düngung

---

*) W. d. Annalen d. Landwirthsch. in den Königl. Preuss. Staaten 1863. S. 322.

erzielt wurde, betrug 4 — 5 Bushel Korn und 15 — 16 Centner Stroh. Den günstigsten Einfluss äusserte der Dünger, der am stickstoffreichsten war. Die Ammoniumsalze, der Guano und der Rapskuchen gaben einen Mehrertrag von 4 — 5 Bushel Korn, der Mineraldünger allein und mit Ammoniaksalzen nur einen solchen von einem Buschel. Die Ammoniaksalze allein gaben den grössten Strohertrag. Nr. 1. Hier waren die Erträge $32\frac{1}{3}$, $25\frac{1}{4}$, $24\frac{3}{4}$, $19\frac{3}{4}$, $7\frac{1}{4}$ (?) und $15\frac{1}{2}$ Bushel Korn per acre und 43, $22\frac{1}{4}$, 24, $30\frac{1}{4}$, $14\frac{1}{2}$ und $16\frac{1}{2}$ Centn. Stroh. Nr. 2 brachte im Mittel der 4 Jahre, in denen gedüngt wurde, einen Mehrertrag gegen Nr. 1 von 3 Bushel Korn und $5\frac{1}{2}$ Centner Stroh. Nr. 3 gab im Mittel der 4 Jahre einen Mehrertrag von 6 Bushel Korn und etwa 13 Centn. Stroh. Nr. 4 lohnte die Düngung mit einem Ueberschuss von 8 Bushel Korn und etwa 21 Ctr. Stroh im Mittel der 4 Jahre. Nr. 5 gab höheren Ertrag als Nr. 3 und zwar $7\frac{1}{2}$ Bushel Korn und $17\frac{3}{4}$ Ctr. Stroh Mehrertrag als Nr. 1. Nr. 6 gab etwa 8 Buschel Korn und $14\frac{1}{4}$ Ctr. Stroh Mehrertrag. Nr. 7 endlich brachte nur etwa 5 Bushel Korn und etwa $9\frac{1}{2}$ Ctr. Stroh Mehrertrag. In den beiden letzten Jahren 1859—61, in denen nicht mehr gedüngt wurde, war trotz des ungünstigen Wetters auf allen Parzellen, mit Ausnahme von Nr. 6 der Ertrag an Korn noch etwas höher, an Stroh aber geringer, mit Ausnahme der Parzelle Nr. 7. Eine Berechnung der Preise der angewendeten stickstoffhaltigen Düngemittel ergiebt, dass Guano bei weitem am vortheilhaftesten, Rapskuchen am wenigsten vortheilhaft ist. Zu Rothamsted wurde mit etwa 13 acres experimentirt, die seit 1844 Jahr für Jahr mit Weizen bei verschiedenen Düngerarten bebaut wurden. Die Resultate ergeben sich am besten aus folgender Tabelle. Während der letzten 10 Jahre wurde auf denselben Parzellen in den meisten Fällen stets dasselbe Düngematerial angewendet.

Parzelle.	Per acre angewendeter Dünger.	Mittlerer Ertrag per acre während der letzten 10 Jahre.	
		Gereinigtes Korn.	Stroh.
		Bushel.	Pfd.
0.	600 Pfd. Knochenasche und 450 Pfd. Schwefelsäure	17¾	1829
1.	400 Pfd. schwefels. Kali und 200 Pfd. schwefels. Natron, 200 Pfd. schwefels. Magnesia . . .	16	1771
2.	14 Tonnen (à 20 Centner) Stalldünger	34¼	3795
3.	Ungedüngt	15¼	1663
4.	„ seit 1853 vorübergehend Superphosphat und Ammoniaksalze	16¾	1747
5.	Alkalien, halb so viel wie 1,200 Pfd. Knochenasche und 150 Pfd. Schwefelsäure	18¼	1919
6.	Wie 5 u. ausserdem 100 Pfd. Ammoniumsulphat u. 100 Pfd. Salmiak	27¼	2946
7.	Wie 5 u. ausserdem 200 Pfd. Ammoniumsulphat u. 200 Pfd. Salmiak	34¾	4076
8.	Wie 5 u. ausserdem 300 Pfd. Ammoniumsulphat u. 300 Pfd. Salmiak	36	4530
9a.	Wie 5 und ausserdem 550 Chilisalpeter	31½	4075
9b.	550 Pfd. Chilisalpeter	24¼	3080
10.	200 Pfd. Ammoniumsulphat und 200 Pfd. Salmiak.	21	2516
11.	200 Pfd. Knochenasche u 150 Pfd. Schwefelsäure, sonst wie 10.	28¼	3159
12.	Wie 11 u. ausserdem 366½ Pfd. schwefels. Natron	33½	3832
13.	Wie 11 und ausserdem 200 Pfd. schwefels. Kali	33	3847
14.	Wie 11 und ausserdem 280 Pfd. chlors. Magnesia	33½	3916
15a.	Wie 5 und 10	32	3699
15b.	Wie 5 u. 300 Pfd. Ammoniaksalze nebst 500 Pfd. Rapskuchen	33¾	3946
16.	Wie 15a und 800 Pfd. Ammoniaksalze	37	5044
17.	Wie 10.	31¾	3508
18.	Wie 5	18¾	2001
19.	200 Pfd. Knochenasche mit Salzsäure aufgeschlossen und 300 Pfd. Ammoniumsulphat	31	3508
20.	Ungedüngt	15¾	1758
21.	Wie 5 und 100 Pfd. Salmiak	21	2344
22.	Wie 5 und 100 Pfd. Ammoniumsulphat	21¾	2283

Vergleicht man die in Rothamsted gewonnenen Resultate mit denen von Rodmersham, so ergiebt sich, dass der Erfolg derselben Düngemittel nahezu ein gleicher war, dass stickstoffhaltige Düngungsmittel z. B. einen höhern Ertrag, als alkalische und dass durch ein Gemisch beider der Ertrag noch bedeutend erhöht wurde. Ausserdem ersieht man aus den Versuchen 17 und 18 zu Rothamsted, dass eine abwechselnde Düngung mit

Alkalien und Ammoniaksalzen geringere Erträge giebt, als eine gleichzeitige Anwendung derselben.

Düngungsversuche auf Wiesen.

Eine andere Reihe von Düngungsversuchen, die seit 6 Jahren zu Rothamsted mit Wiesen ausgeführt wurden, haben den Beweis geliefert, dass da der höchste Ertrag erzielt wird, wo man mit einem Gemisch von Alkalien, Superphosphat und Ammoniaksalzen düngt; der mittlere Ertrag per acre war 55 Ctr. Heu, während die ungedüngte Wiese nur $23\frac{1}{2}$ Ctr. gab. In einer neuen Arbeit, welche Lawes und Gilbert im 24. Bande derselben Zeitschrift veröffentlichten, wird die Wirkung der verschiedenen Düngerarten in der Weise beleuchtet, dass die einzelnen Wiesenkräuter, welche je nach der Düngung mehr oder weniger vorherrschend waren, aufgeführt wurden, und zwar nicht allein nach der Anzahl der Arten, sondern auch nach der Zahl der Individuen und je nachdem das Laub der Stengel oder die Samenbildung mehr oder weniger hervortraten. Wir können aus der sehr umfänglichen und, wie es scheint, sehr gründlichen Arbeit nur Einzelnes hervorheben.

1. Auf ungedüngtem Lande bestanden die Pflanzen aus 74 Proz. Gramineen, 7 Proz. Leguminosen und 19 Proz. Unkräutern. Es fand eine grosse Mannigfaltigkeit statt, ohne dass einzelne Pflanzen ganz besonders dominirten; Festuca duriuscula und F. pratensis, Avena pubescens und A. flavescens waren am häufigsten. Der Ertrag war gering und die Halme wenig entwickelt. 2. Bei gemischtem mineralischem Dünger war der Ertrag an Gramineen wenig grösser, ihre Menge nach Prozenten der ganzen Ernte geringer und eben so die der Unkräuter; dagegen nahmen an relativer und absoluter Menge bedeutend zu die Leguminosen, besonders Trifolium, Lathyrus und Lotus. Stengel und Samen wurden mehr entwickelt und die Reifezeit trat früher ein. 3. Ammoniaksalze allein beförderten die relative und absolute Zunahme der Gräser und verdrängten die Leguminosen und Unkräuter fast ganz, beförderten bei letzteren ganz besonders das Wachsthum einiger Arten, Rumex acetosa, Carum Carvi und Achillea millefolium. Festuca duriuscula und Agrostis vulgaris waren am zahlreichsten vorhanden, die Wurzelblätter waren weit mehr entwickelt, als die Stengel und Blüthentheile. 4. Chilisalpeter verhielt sich den Ammoniaksalzen ähnlich, beförderte das Wachsthum der Gräser

und zwar besonders der Wurzelblätter, doch entwickelten sich die Leguminosen in etwas grösserer Anzahl. Während aber bei den Ammoniaksalzen Festuca duriuscula und Agrostis vulgaris besonders an Menge hervorragten, so war es hier Alopecurus pratensis, das besonders überwiegend auftrat. Die Unkräuter — Plantago lanceolata, Centaurea nigra, Rumex acetosa, Achillea millefolium, Ranunculus und Leontodon Taraxacum — waren weniger zahlreich, als besonders üppig entwickelt. 5. Ein Gemenge von Ammoniaksalzen (oder Chilisalpeter) mit anderem mineralischem Dünger gab bei weitem den grössten Ertrag, der fast nur aus Gräsern, in wenigen Arten und Spuren von Leguminosen bestand; an Unkräutern waren wenig Arten und wenig Exemplare vorhanden. Das Wachsthum war ausserordentlich üppig und die Stengel waren kräftig entwickelt. Am häufigsten waren Dactylis glomerata und Poa trivialis; diesen zunächst standen Avena pubescens, A. flavescens, Agrostis vulgaris, Lolium perenne und Holcus lanatus. Fast ganz verschwunden waren: Festuca duriuscula, F. pratensis, Arrhenaterum avenaceum, Alopecurus pratensis, Bromus mollis und andere. 6. Stalldünger beförderte das Wachsthum der Gräser und einiger Unkräuter — Rumex, Ranunculus, Carum und Achillea — verminderte aber die Menge der Kleearten und seiner Verwandten; im höchsten Grade war dies der Fall, wenn noch Ammoniaksalze dazu kamen. Am meisten wurde die Entwicklung von Poa trivialis und von Bromus mollis befördert, bei Gegenwart von Ammoniaksalzen aber Dactylis glomerata. Fast gänzlich verschwunden waren: Festuca duriuscula und F. pratensis, sehr vermindert: Avena flavescens, A. pubescens, Agrostis vulgaris, Lolium perenne und Arrhenaterum avenaceum. Stengel und Blätter waren ziemlich gleichmässig entwickelt, doch war die Reifezeit sehr verschieden. 7. Jede Art von Dünger verminderte die Anzahl der Spezies und die Unkräuter; am meisten ein Gemisch von stickstoffhaltigem und mineralischem Dünger. 8. Eine bedeutende Erhöhung des Ertrages gab nur Stalldünger und eben so ein Gemenge von stickstoffhaltigem und mineralischem Dünger. Seit 10 Jahren angestellte Versuche mit Gerste führten zu dem Resultate, dass ein Gemisch von Ammoniaksalzen und Superphoshat die höchsten Erträge liefert, die nur wenig durch einen Zusatz von Alkalien erhöht

werden. Schwefelsaures Natron, Bittersalz und Superphosphat bringen kaum eine merkliche Wirkung hervor, 22¾ Bushel Korn und 1312 Pfd. Stroh per acre; ungedüngt erhielt man 22¼ Bushel Korn und 1501 Pfd. Stroh.

Seit dem Jahre 1847 sind Versuche mit Bohnen, Erbsen und Wicken bei verschiedener Düngung angestellt. Im Allgemeinen hat man gefunden, dass Kalisalze und bis zu einer gewissen Grenze Phosphate den vortheilhaftesten Einfluss auf den Ertrag ausüben, wogegen stickstoffhaltige Dünger nur geringen Erfolg haben, obgleich eine Bohnenernte 2—3 mal so viel Stickstoff enthält, als eine Weizenernte unter gleichen Umständen. Wenn aber Hülsenfrüchte zu oft hinter einander folgten auf demselben Boden, so verminderten sich die Erträge, was bis jetzt noch keine Düngerkombination zu verhindern vermag. Bei dem abwechselndem Baue von Bohnen und Weizen erhielt man etwa eben so viel Stickstoff in 5 Ernten, als sonst von 10 Ernten auf ungedüngtem Boden, obgleich doch die Bohnen viel Stickstoff bedürfen. Wichtig ist auch die Beobachtung, dass Brache statt der Bohnen denselben Erfolg hatte.

Düngungsversuche bei Klee.

Bei Versuchen mit Klee, Trifolium pratense, die seit 1849 angestellt sind, machte man dieselben Beobachtungen, die bei den oben erwähnten Leguminosen mitgetheilt sind. Auffällig ist die Erscheinung, dass in einem Theile des Küchengartens, der nur wenige hundert Ellen vom Versuchsfelde entfernt ist, seit 1854 immer gleich reiche Kleeerträge erzielt sind. Der Garten befindet sich seit 2—3 Jahrhunderten in gewöhnlicher Gartenkultur.

Düngungsversuche bei Turnips.

Mit Turnips hat man seit 1843 auf 8 acres Versuche mit verschiedenen Düngerarten angestellt; dieselben werden noch fortgesetzt. Vorläufig lassen sich folgende Punkte feststellen. 1. Auf ungedüngtem Boden vermindert sich der Ertrag in wenigen Jahren bis auf wenige Centner per acre; aber die verkümmerten Pflanzen haben einen ungewöhnlich hohen Prozentgehalt an Stickstoff. 2. Von mineralischen Düngern war Superphosphat der beste, doch wird durch seine alleinige Anwendung der Stickstoffgehalt des Bodens bald erschöpft. 3. Wirklich grosse Ernten von Rüben kann man nur erhalten, wenn man reichlich mit kohlen- und stickstoffreichen Stoffen düngt, als

da sind: Stalldünger, Rapskuchen, Guano, Ammoniaksalze. Giebt man bei diesen Düngern der Saat eine Beigabe von Superphosphat, so wird das Wachsthum bedeutend befördert.

Ueber die Nachwirkung verschiedener Dungmittel.

Th. Gohren*) unternahm Versuche über die Nachwirkung verschiedener Dungmittel und zwar sollten da nachstehende Versuche einen Beitrag zur Kenntniss der Nachwirkung von Peruguano, Knochenmehl, Oelkuchen, Superphosphat, Rübenschlammpresslingen, holleschauer Guano, Stallmist und Jauche, im zweiten Jahr ihrer Anwendung bei Zuckerrüben liefern. Der Boden hatte folgende Zusammensetzung:

Organische Substanz	2,867 (darin Stickst. 0,029)
in Säure lösliche Bestandtheile . .	6,832
feiner Sand und Thon	69,726
Quarzsand und Steine	20,872
	99,997

Die in Säure löslichen Bestandtheile sind:

Kali	0,100
Natron	0,056
Kalkerde	0,936
Talkerde	0,100
Thonerde / Eisenoxyd	5,386
Phosphorsäure	0,043
Schwefelsäure	0,029
Chlor	0,013
Kieselsäure	0,134
Kohlensäure	0,025
	6,822

Wie 1860 wurde auch 1861, nachdem die Parzellen umgespatet waren, am 11. Mai angebaut. Bei einem Besuch des Versuchsfeldes am 22. Mai waren sämmtliche Parzellen aufgegangen. Nach dem üblichen dreimaligen Behacken wurde, wie 1860, am 1. October geerntet. Während der Vegetationszeit, die also in beiden Jahren genau 142 Tage dauerte, zeigte sich durchaus nichts Differirendes zwischen den einzelnen Parzellen. In folgender Tabelle sind die Resultate der Ernten zusammengestellt.

*) Mittheilungen der K. K. Mähr. Schlesischen Ackerbaugesellschaft 1863. S. 26.

Nummer.	Düngung pro Parzelle 200 □'. Pfund.	Gewicht der Rüben. Pfund.		Gewicht der Blätter. Pfund.	
		1860	1861	1860	1861
1.	1/2 Peruguano	140	112	45	30
2.	1 "	160	108	50	82
3.	1 1/2 "	125	93	55	29
4.	1 1/2 auf 2 mal untergebracht . . .	135	93	65	20
5.	1 1/2 " 3 " " . . .	175	111	65	33
6.	2 Peruguano	169	135	50	34
7.	1 Knochenmehl	145	117	40	34
8.	2 "	128	114	38	33
9.	3 "	146	108	50	40
10.	3 auf 2 mal untergebracht	150	106	45	30
11.	3 " 3 " "	160	125	45	36
12.	4 Knochenmehl	135	106	41	33
13.	2 Oelkuchen	176	107	75	30
14.	4 "	124	97	58	27
15.	6 "	146	97	50	30
16.	6 auf 2 mal untergebracht	155	71	75	27
17.	6 " 3 " "	135	105	60	35
18.	8 Oelkuchen	123	103	79	28
19.	1 Superphosphat	106	85	46	24
20.	2 "	140	111	40	27
21.	3 "	120	85	40	24
22.	3 auf 2 mal untergebracht . . .	129	87	50	26
23.	3 " 3 " " . . .	135	100	50	25
24.	6 Superphosphat	146	103	38	27
25.	3 Filterrückstände	128	91	43	25
26.	6 "	125	105	40	25
27.	9 "	130	99	63	26
28.	9 auf 2 mal untergebracht	145	96	45	24
29	9 " 3 " "	130	104	45	28
30.	12 Filterrückstände	128	97	45	25
31.	1 Holleschauer Guano	126	78	63	28
32.	2 " "	122	86	61	27
33.	3 " "	130	93	50	42
34.	3 auf 2 mal untergebracht . . .	130	91	45	28
35.	3 " 3 " " . . .	128	67	50	23
36.	4 Holleschauer Guano	102	83	69	27
37.	30 Stallmist	115	105	40	34
38.	60 "	105	95	40	25
39.	90 "	125	120	40	33
40.	120 "	116	108	52	30
41.	50 Jauche	126	93	55	35
42.	100 "	140	93	45	24
43.	150 "	125	104	54	29
44.	150 auf 2 mal untergebracht	111	94	50	39
45.	150 " 3 " "	130	102	51	31
46.	200 Jauche	130	101	50	37
47.	Ungedüngt	125	70	45	31
48.	"	101	82	57	26
49.	"	140	91	40	23
50.	"	125	102	50	33
51.	"	126	97	50	23

Nummer.	Düngung pro Parzelle 200 □'. Pfund.	Gewicht der Rüben. Pfund.		Gewicht der Blätter. Pfund.	
		1860	1861	1860	1861
52.	Ungedüngt	123	93	54	38
53.	„	164	109	55	33
54.	„	149	104	45	23
55.	„	100	93	51	20

Das Verhältniss der Blätter zu den Rüben war im Durchschnitt 1660 wie 1:2,8 1861 wie 1:3,4.

Gohren unterzieht nun nach bestimmten Fragen diese Versuchsresultate einer Betrachtung.

1. Welchen Einfluss hat die Individualität des Bodens auf die Quantität der Ernte? Es wird da hervorgehoben, dass die Ernten auf den ungedüngten Parzellen, trotz durchaus gleichartigen Aussehens des Bodens, so verschieden waren, dass auf der geringen Fläche von 200 Quadratfuss das Ernteresultat um 40 Pfd. differiren konnte! Ein Beweis mehr, wie wenig verlässlich komparative Düngungsversuche auf dem Felde sind, wenn nicht sehr zahlreiche ungedüngte Parzellen zur Vergleichung eingeschoben werden.

2. Welchen Einfluss hat die veränderte Witterung auf die Quantität der Ernte geäussert, abgesehen von jeder Düngung? Man darf wohl die durchgehends geringere Ernte 1861 zum grössten Theile den geänderten Witterungs- und Temperatursverhältnissen und nicht einer durch die Ernte 1860 herbeigeführten Erschöpfung des Bodens zuschreiben, denn bei dem Universaldüngemittel Stallmist hat die vierfache Menge im zweiten Jahr nicht einmal den Ertrag der einfachen Menge im ersten Jahre erreicht.

3. Welcher Dünger hat in beiden Jahren den höchsten Ertrag über Ungedüngt geliefert, welcher den geringsten? In beiden Jahren haben im Durchschnitt einer Parzelle über ungedüngt geliefert:

Oelkuchen	+ 29	Pfd. Rüben.
Knochenmehl	+ 26	„ „
Rübenschlammpresslinge	+ 24	„ „
Peruguano	+ 21	„ „
Superphosphat	+ 3	„ „
Holleschauer Guano . .	+ 3	„ „
Stallmist	— 12	„ „
Jauche	— 12	„ „

Aus diesen Ergebnissen schliessen zu wollen, dass Stallmist und Jauche im Widerspruch mit allen Erfahrungen schlechte Düngemittel seien, wäre weit gefehlt. Das ergiebt sich aber mit Evidenz für Felder von vorliegender Beschaffenheit: Baue nie Zuckerrüben nach frischer Stallmistdüngung! Es giebt andere Früchte, die viel dankbarer gegen eine solche Düngung sind und nach diesen sollen erst Zuckerrüben folgen. Auffallend ist die geringe Wirkung des Superphosphats. Erklären liesse sich dies dadurch, dass der saure phosphorsaure Kalk der an und für sich der Vegetation nachtheilig ist, nicht in ein basisches Salz umgewandelt wurde.

4. Wie vertheilt sich die günstige Wirkung der einzelnen Düngemittel? Leider erstrecken sich die Versuche nur auf 2 Jahre und die günstigen Wirkungen des Stallmistes und der Jauche für Zuckerrüben dürften erst im 3. Jahre deutlich hervortreten. Setzt man den Gesammtmehrertrag, der durch die Düngungen in den 2 Jahren über Ungedüngt sich ergeben hat, gleich 100, so erhält man folgende Resultate:

	1. Jahr.	2. Jahr.
Oelkuchen	69	31
Knochenmehl	47	53
Rübenschlammpresslinge .	33	67
Peruguano	64	36
Superphosphat	100	0
Holleschauer Guano . . .	33	67
Stallmist	0	100
Jauche	0	0

5. Ist die Wirksamkeit der Düngemittel dadurch erhöht worden, dass man gleiche Quantitäten derselben portionenweise zu verschiedenen Zeiten auf das Feld brachte? Ein und dieselbe Menge Dünger hat je nach der Zeit der Aufbringung den Mehrertrag von 39 Pfd. — 148 Pfd. geliefert. Gewiss eine nicht genug zu beherzigende Thatsache. Jedenfalls ergiebt sich für den Landwirth die Mahnung, seinen sogenannten künstlichen Dünger nicht auf einmal auf das Feld zu bringen, sondern ihn während der Vegetationszeit in bestimmten Perioden auszustreuen; bei Zuckerrüben ist dies Verfahren mit sehr wenig Umständen verbunden und kann bei dem jedesmaligen Behacken vorgenommen werden. Namentlich ist die Wirkung im ersten Jahre der Düngung eine ganz ausserordentliche, dazu kömmt

noch, dass bei der Aufbringung in drei Perioden auch im zweiten Jahr die Nachwirkung eine doppelt so grosse ist, als wenn der Dünger vor der Aussaat auf einmal untergebracht wird.

6. Bringen gradatim steigende Düngermengen auch gradatim steigende Erträge hervor? Die verschiedenen Quantitäten eines und desselben Düngemittels zeigen so verschiedene Erträge, dass bei ihrer Betrachtung allein kein leitender Faden zu finden ist, selbst im Gesammtertrag der beiden Jahre ist keine Regelmässigkeit. Bei Zusammenstellung der Erträgnisse der ganzen Gruppen aber zeigt sich ein wesentlicher Unterschied, der sich jedenfalls noch prägnanter gestalten würde, wenn nicht Nr. 17 Parzelle 3 so abnorme Verhältnisse zeigte. Grössere Quantitäten Dünger haben grössere Erträge geliefert, so viel geht wohl im Allgemeinen mit Bestimmtheit aus den Versuchen hervor. Zu dem ganz entgegengesetzten Resultate würde man kommen, wollte man bloss die Ernteresultate des ersten Jahres berücksichtigen. Es ist dies ein Beweis, dass einzig und allein die Durchschnittswirkung einer Düngung während mehrerer Jahre verlässliche Antwort auf die durch die Culturversuche gestellte Fragen geben kann.

7. Welchen Einfluss übt die Düngung auf die Qualität der Rüben im zweiten Jahr? Die Reihenfolge ergiebt:

	Saccharometergrade.
Knochenmehl	20,18
Superphosphat	19,88
Ungedüngt	19,47
Oelkuchen	18,96
Rübenschlamm-Presslinge	18,96
Peruguano	18,65
Stallmist	18,48
Holleschauer Guano	18,20
Jauche	17,73

Die Düngung mit Knochenmehl kann also in quantitativer und qualitativer Beziehung nicht genug empfohlen werden!

8. Wie rentiren sich die Düngemittel? Der höchte Reinertrag ist der Knotenpunkt, auf welchen alle Fäden landwirthschaftlicher Thätigkeit zusammenlaufen. Die Höhe desselben wird sich freilich nach verschiedenen Verhältnissen richten, nach dem jeweiligen Preis der Düngemittel, nach ihren Transportkosten u. s. w.

Nummer.	Düngung auf 1 öst. Metzen. Pfund.	Kosten der Düngung.		Gesammt-Reinertrag.	
		fl.	kr.	fl.	kr.
1.	Peruguano 128	12	80	2	90
2.	Knochenmehl 256	10	24	2	32
3.	Oelkuchen 512	12	80	1	20
4.	Superphosphat 256	12	80	11	29
5.	Rübenschlamm-Presslinge 768 . . .	3	84	7	76
6.	Holleschauer Guano 256	15	36	13	86
7.	Stallmist 7200	14	40	20	40
8.	Jauche 12,800	12	80	18	44

9. Welchen Einfluss übt der Boden und die Düngung auf den Laubertrag? Die Grenzen liegen bei den gedüngten Parzellen 26 Pfund auseinander, demgemäss hat der Boden einen grösseren Einfluss auf den Laubertrag bewiesen, als die Düngung. Nur die stickstoffreichen Düngemittel haben den Ertrag über Ungedüngt bedeutend erhöht. Auf die Blätterernte hat gleichfalls die Witterung einen bedeutenden Einfluss ausgeübt. Im Jahre 1860 hat im Gesammtdurchschnitt eine Fläche von 200 □ Fuss 53 Pfund, im Jahre 1861 30 Pfd. Blätter geliefert, also um 43 Proz. weniger. Der Einfluss der Witterung zeigt sich daher auf die Blätterproduktion bedeutend stärker als auf die Rübenproduktion.

10. Ist der Rübenertrag proportional dem Blätterertrag? Nimmt man den Gesammtertrag einer Parzelle in 2 Jahren zur Grundlage, ergiebt sich die folgende Reihe:

Rüben.		Blätter.	
Holleschauer Guano .	206 Pfd.	Superphosphat	70 Pfd.
Ungedüngt	221 „	Rübenschlammspressl. .	73 „
Stallmist	222 „	Stallmist	73 „
Superphosphat . . .	224 „	Knochenmehl	77 „
Jauche	225 „	Ungedüngt	78 „
Rübenschlammspressl.	230 „	Jauche	84 „
Oelkuchen	234 „	Hollesch. Guano	85 „
Knochenmehl	257 „	Peruguano	85 „
Peruguano	270 „	Oelkuchen	96 „

Man sieht wie prekär es ist, von einem schönen Blüthenstand in jedem Fall auf eine reiche Rübenernte schliessen zu wollen.

11. Welchen Einfluss hat die Düngung auf die Fehlstellen? In jedem Jahre waren pro Parzelle 140 Satzstellen, wie viel davon geblieben sind, wird aus folgender Zusammenstellung ersichtlich:

Düngung.	1860.	1861.	Durchschnitt.
Stallmist	95	115	105
Superphosphat	107	113	110
Oelkuchen	114	116	115
Knochenmehl	114	117	115
Ungedüngt	117	114	115
Jauche	122	115	116
Peruguano	122	111	116
Holleschauer Guano . . .	119	119	119
Rübenschlamm-Presslinge .	123	119	121

Im Allgemeinen ist die Differenz nicht sehr bedeutend. Stallmist und Superphosphat sind jedenfalls als Feinde des jungen Rübenlebens erschienen, freilich zeigt sich der schädliche Einfluss nur im ersten Jahre, wie überhaupt 1860 viel grössere Unterschiede bemerkbar sind, wie das nicht anders zu erwarten ist. 1860 differirt die Anzahl der Satzstellen von 95—125; 1861 von 113 - 119. Auf der andern Seite ergiebt sich aber auch, dass manche Dünger die junge Pflanze nicht allein kräftigen, sondern auch vor schädlichen Einflüssen schützen können. Die Witterung scheint keinen Einfluss auf die Zahl der Fehlstellen gehabt zu haben, denn im Durchschnitt aller Parzellen des ganzen Versuchsfeldes sind auf einer Fläche von 200 □ Fuss im Jahre 1860 wie 1861 115 Rüben gewachsen.

12. Welcher Einfluss auf das durchschnittliche Gewicht einer Rübe ist entscheidender: 1. die Setzweite? d. h. in diesem Falle die grössere oder geringere Anzahl Rüben, die auf einer Parzelle erwachsen ist; oder 2. die Düngung? oder 3. die Witterung? Das Durchschnittsgewicht einer Rübe im Durchschnitt des ganzen Versuchsfeldes war im Jahre 1860 1,15 Pfd. Die durch die geänderte Witterung herbeigeführte Differenz beträgt also 0,29 Pfd. Je nach der Art der Düngung ergiebt sich eine Differenz von gleichfalls 0,29 Pfund.

Düngungsversuche mit Knochenmehl.

Von der Versuchsstation zu Dahme wurden Versuche unternommen*) über den Einfluss des **Knochendüngers**, so wie **einiger anderer phosphorsäurereicher Dungmaterialien**. Es wurden hierbei die folgenden Punkte berücksichtigt:

1. Der Grad der Zerkleinerung der Knochen.

---

*) VI. Bericht der Versuchsstation Dahme S. 13.

2. Der Leimgehalt des Mehls (auf Leim versottene Knochen, gedämpfte direkt vermahlene).

3. Die Zubereitung mittelst Schwefelsäure (und zwar aufgeschlossenes Knochenmehl und aufgeschlossene Knochenkohle, ferner die Aufschliessung mit viel Säure, also vollkommen, und mit wenig Säure, also unvollkommen bewirkt.

4. Die Zubereitung mittelst Anfaulen des Knochenmehls.

Endlich aber dürfte noch zu berücksichtigen sein:

5. Die Verschiedenheit der Wirkung auf die verschiedenen Pflanzengattungen, und zwar wurde die Hauptthätigkeit komparativen Versuchen mit gefaultem und frischem Knochenmehl zugewendet.

Als Düngungsmaterial wurden benutzt sechs verschiedene Knochenmehlsorten, ferner ein mit Schwefelsäure aufgeschlossenes Knochenmehl, zwei Superphosphate und ausserdem noch norwegischer Fischguano und Bakerguano, letzterer in zwei Formen, nämlich unpräparirt und mit Schwefelsäure aufgeschlossen.

Die Knochenmehlsorten waren auf verschiedene Weise fabrizirt, von verschiedener Feinheit, theils gedämpft, theils nicht, und konnten demnach ganz wohl zur Erörterung der oben sub 1 und 2 gestellten Fragen dienen. Nach Korn und Leimreichthum liessen sie sich etwa in folgende zwei Reihen ordnen:

a) Nach dem Grade der Zerkleinerung.

1. Knochenmehl von Calau, gestampft, augenscheinlich ohne vorher gedämpft zu sein, ein Gemenge von Mehl und Knochensplittern, letztere bis zu einer Grösse von mehreren Millimetern.

2. Griesförmiges Knochenmehl von Martiniquefelde, Körnchen von 1 Millimeter und weniger Durchmesser.

3. Knochenmehl von Berlin, dem vorigen ähnlich, nur untermischt mit feinpulvriger Masse.

4. Knochenmehl von Strehla, feinpulvrig.

5. Feines Knochenmehl von Martiniquefelde, desgleichen.

6. Knochenmehl von Göhren, desgleichen.

Die drei letzten Mummern waren ungefähr von gleichem Korn, sie stellten ein homogenes wirkliches Mehl dar.

b) Nach dem Leimgehalt.

1. Knochenmehl von Göhren, 40% Leim.

2. Knochenmehl von Calau, 36% Leim.

3. Knochenmehl, fein, von Martiniquefelde, 36% Leim.
4. Knochenmehl, griesförmig, ebendaher.
5. Knochenmehl von Berlin, 26% Leim.
6. Knochenmehl von Strehla, 21% Leim.

Den Versuchsboden anlangend, wurden folgende Bemerkungen vorausgeschickt.

Die praktische Ausführung der Versuche hatten die Herren Küster auf Falkenberg, Schütze auf Heinsdorf und Schwietzke auf Wahlsdorf übernommen. Auf allen drei Gütern sind seit Jahren Knochenmehlpräparate zur Düngung verwendet worden, und zwar in Falkenberg sehr bedeutende Quantitäten, in Heinsdorf und Wahlsdorf immer nur kleinere Mengen versuchsweise. Dabei hat sich ganz konsequent das Resultat herausgestellt, dass in Falkenberg das Knochenmehl auf allen Schlägen der Feldmark die vorzüglichste Wirkung äusserste, während in Heinsdorf und Wahlsdorf davon in der Regel nur ein geringer, oft auch gar kein Erfolg zu sehen war. Dieser Beobachtung gemäss wurden die Versuche so vertheilt, dass in Falkenberg hauptsächlich die stickstofflosen Phosphate zur Verwendung kamen, während für Heinsdorf und Wahlsdorf die Knochenmehle in frischem und angefaultem Zustande aufbehalten wurden.

Die Versuche wurden bei Sommergerste, Hafer, Kartoffeln und Zuckerrüben ausgeführt. Es ergaben sich aus denselben die folgenden Schlussfolgerungen:

1. Der Erfolg einer Düngung mit Knochenmehlpräparaten hängt in erster Linie von der Beschaffenheit des Bodens ab, welcher damit gedüngt wird. Wirkt ein Knochenmehlpräparat in einem Falle nicht (Reinheit und Unverfälschtheit desselben natürlich immer vorausgesetzt), so ist der Grund hierfür stets zunächst im Boden zu suchen, und es ist dann auch wenig Hoffnung, dass durch irgend eine Manipulation, die den Zweck hat, das Düngemittel löslicher und den Pflanzen leichter zugänglich zu machen, geholfen werde.

2. Zeigt ein Knochenmehlpräparat auf einem gegebenen Boden Erfolg, so ist seine Wirksamkeit um so grösser, jemehr Theile des Düngers sich in leicht löslichem Zustande befinden. Die Präparation dieser Düngemittel, sei es durch Gährung, sei es durch Aufschliessung mit Säuren, ist also entschieden nütz-

lich und wünschenswerth, sie beschleunigt und vermehrt die Wirkung, bedingt sie aber nicht, wie dieses der Boden thut.

Was die entsprechende Bodenbeschaffenheit anbelangt, so ist es nach dem jetzigen Stande unseres Wissens nicht möglich, einen bestimmten Aufschluss auf diese Frage zu geben. Wichtig in dieser Richtung werden sein: die absolute Menge von Phosphorsäure, die der Boden an sich schon enthält, ferner die Formen und Verbindungen, in denen dieselbe auftritt, ebenso die Qualität und Quantität der übrigen im Boden vorhandenen Nährstoffe, ihr relatives Verhältniss zur Phosphorsäure etc. Von den Versuchsfeldern sind die Boden analysirt und mitgetheilt. Wir heben da nur hervor:

Es enthalten 10,000 Theile Boden von

		Falkenberg.	Heinsdorf.	Wahlsdorf.
in Säure löslich.	Kalkerde	6,1	10,0	12,3
	Phosphorsäure	2,9	3,5	4,9
Stickstoff in unlöslicher Form		9,7	6,4	11,7
Stickstoff als Ammoniak		0,4	0,2	—
Stickstoff als Salpetersäure		0,1	0,2	0,3

Der Falkenberger Boden ist also relativ reich an Stickstoff und arm an Phosphorsäure und Kalk, bei dem Heinsdorfer und Wahlsdorfer Boden findet gerade das umgekehrte Verhältniss statt. Ersterer enthält auf je ein Theil Stickstoff immer nur halb, höchstens zwei Dritttheil so viel Phosphorsäure, als letzterer.

Aus den obigen Versuchen ist die Thatsache festgestellt, dass in dem vorliegenden Falle auf einem Boden, der pro 1 Theil Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpetersäure 6 Theile Phosphorsäure enthielt (circa 3 Theile Phosphorsäure in 10,000 Theilen Boden) die käuflichen phosphorsäurereichen Düngemittel vorzüglichen Erfolg hatten, und dass ihre Wirkung durch gleichzeitige Beigaben von Stickstoff noch gesteigert wurde, — während auf zwei anderen Bodenarten, in denen auf 1 Theil Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpetersäure 10 — 11 Theile Phosphorsäure vorhanden waren (4 – 5 Theile Phosphorsäure auf 10,000 Theile Boden) dieselben Düngemittel nicht wirkten, wohl aber von allen ammoniakreichen Düngern ein vorzüglicher Erfolg zu spüren war.

In Bezug auf die Präparation der Knochendünger lehren die Versuche, dass das Aufschliessen des Knochenmehls mittelst Schwefelsäure (eine Operation, die immer am besten von den Fabriken ausgeführt wird) den Vorzug vor dem Anfaulenlassen derselben verdient. Will man das letztere wählen, so ist, wie aus den Wahlsdorfer Versuchen hervorgeht, einige Vorsicht nöthig. Am besten wird man folgendermassen verfahren:

Man mischt das Knochenmehl sorgfältig mit dem gleichen oder auch doppelten Volumen Erde, feuchtet das Ganze gehörig mit Jauche an, schichtet es unter einem bedeckten Raume in einem nicht zu hohen Haufen auf, und bringt über denselben noch eine dünne Decke von Superphosphat oder schwefelsaurem Knochenmehl. Die Erhitzung tritt je nach Lufttemperatur in 1—3 Tagen ein, steigert sich einige Tage hindurch, und nimmt dann wieder langsam ab. Ist der Haufen wieder abgekühlt, so kann er beliebig lange ohne weitere Veränderung liegen. Die Decke von Superphosphat dient dazu, das sich während der Gährung entwickelnde Ammoniak zu binden, und dadurch auch diesen (übrigens geringen) Verlust an Dungstoffen zu verhüten.

Auf die speziellen Zahlen-Resultate der einzelnen Versuche, wie auf die Analysen der Dungmittel und der Bodenarten müssen wir auf die Original-Abhandlung verweisen.

Düngungs-Versuche mit Guano.

Dietrich*) berichtet über eine ganze Reihe von Düngungsversuchen, und zwar:

1. Düngungsversuche mit Guano und mineralischen Zusätzen bei Winterroggen.

Sie wurden ausgeführt auf Veranlassung des Herrn Wittmer, theils um die zweifelhafte Wirkung des Guano auf dem Boden der Gegend festzustellen, theils um die Wirkung desselben bei mineralischen, theilweise auf die Guanobestandtheile lösend wirkenden Zusätzen vergleichend zu prüfen. Durch die Versuche hat sich nun bestätigt, dass nach stickstoffhaltigem Dünger stickstoffreichere Pflanzen wachsen, als bei Nichtzuführung von solchem, dass also Pflanzen mit einem grösseren Gehalt an dem für die Ernährung des thierischen Körpers so wichtigen Proteïn erzeugt werden. Nach vorgenommener Untersuchung enthielt der Roggen:

	Proteïnstoffe im Stroh.	in den Körnern.
der ungedüngten Parzelle	3,2 pCt.	8,1 pCt.
der mit Guano gedüngten Parzelle	4,7 „	11,2 „

*) Erster Bericht von Heidau, 1—49.

Unter Zugrundelegung der angegebenen Erntebeträge berechnet sich hiernach die in der Erntemasse enthaltene Proteïnmenge (pro Acker)

	im Stroh.	in den Körnern.	in Summa.
bei der ungedüngten Parzelle auf . . .	41 Pfd.	65 Pfd.	106 Pfd.
bei der mit Guano gedüngten Parzelle auf	78 „	119 „	197 „
bei der mit Guano und Schwefelsäure gedüngten Parzelle auf	93 „	149 „	242 „

Bei letzterer Parzelle würde sich die Proteïnmenge der Erntemasse, wenn ihr procentischer Gehalt davon dem des ungedüngten Roggens gleich angenommen wird, nur auf 107 Pfd. in den Körnern, auf 63 Pfd. im Stroh, und auf 170 Pfd. in Summa berechnen.

Es sei da erinnert, dass Hermbstadt anerst auf die Vermehrung der Proteïnstoffe beim Weizen durch stickstoffhaltigen Dünger hinwies; Boussingault und Burnet bestätigten dies später. — E. John und Lawes bestreiten dies jedoch. Ersterer und Andere wollen überhaupt bewiesen haben, dass durch Stickstoffdüngung die Menge des Stickstoffes abnehmen soll, aber nicht unter denselben Umständen und für dieselben Gewächse, wie Andere das Gegentheil bewiesen haben*).

Es soll die Stickstoffmenge nach Mulder
bei Gerste fallen — nach Polstorff und E. John,
bei Hafer fallen — nach Norton,
bei Erbsen fallen — nach E. John,
bei Bohnen steigen — nach Gilbert,
bei Kartoffeln fallen — nach E. John und Fresenius,
bei Rüben fallen nach E. John, steigen nach Lawes.

Düngungs-Versuche mit Kunstdünger.

2. Düngungsversuche mit käuflichen Düngemitteln bei Winterroggen.

Diese Versuche bezweckten: Vergleichung der Wirksamkeit der den hessischen Landwirthen am leichtesten zugänglichen käuflichen Düngemittel.

Wir können wegen des lokalen Zweckes dieser Düngungsversuche nur einige allgemeine Bemerkungen über die Wirkung derselben hervorheben.

Im Allgemeinen haben die verwendeten Düngestoffe, mit

*) Journ. f. prakt. Chemie 1—57. Strumf, die Fortschritte der ang. Chemie. 1. 17.

Ausnahme von Guano und Blutdünger, nur schwache Wirkung geäussert, und obwohl durchgängig mittelst derselben gegen „Ungedüngt" ein Mehrbetrag von Erntemasse erzielt wurde, so war dieser doch in den meisten Fällen nicht hinreichend, um die Auslagen für dieselben zu decken. Insbesondere war der Erfolg gering bei den Düngungen mit Superphosphat (mit Säure aufgeschlossene Knochenkohle). Etwas günstiger in vorliegenden Versuchen ist die Wirkung des Knochenmehls gewesen. — Die sogenannten Kunstdünger (Patendünger, künstlicher Guano) haben eine sehr verschiedene Wirkung geäussert, eine Verschiedenheit, welche ebensowohl von der Zubereitung der Dungstoffe und deren mechanische Beschaffenheit, als von dem Gehalte derselben an Phosphorsäure, Stickstoff und Alkalien bedingt worden zu sein scheint. — Die höchsten Erträge, und zwar Gewinn abwerfende Erträge lieferten die Parzellen, welche mit an löslichen Stickstoffverbindungen reichen Düngestoffen gedüngt worden waren.

3. Düngungsversuche mit Knochen.

Düngungs-Versuche mit Knochen

Die Versuche sollten zur Beantwortung der Fragen beitragen:

In wie weit ist auf die Beschleunigung der Wirkung der Knochen von Einfluss:

Der Grad der Zerkleinerung derselben?

Der Grad ihrer Zersetzung mittelst Säuren (der Grad ihrer Aufschliessung)?

Genügt das Blosslegen des phosphorsauren Kalks durch Entfernung des kohlensauren Kalks mittelst wenig Säure? — oder

Ist die Zersetzung des schwerlöslichen, phosphorsauren Kalks in leichter lösliche Verbindungen mittelst mehr Säure vortheilhafter?

Der Grad ihrer Zersetzung durch Fäulniss?

Ihr Gehalt an Leim?

Diese Fragen berücksichtigend wurden Düngungsversuche ausgeführt, bei welchen auf gleich grosse Parzellen gleich grosse Mengen phosphorsauren Kalks, die verschieden behandelt und in verschiedener Form als Düngung zur Anwendung kamen, und zwar als

Phosphorsaurer Kalk mit der organischen Substanz der Knochen in Form von

1. sehr grobem Knochenmehl,
2. mittelfeinem Knochenmehl (Griesform),
3. staubfeinem Knochenmehl,
4. letzterem, angefault,
5. demselben mit 10 Prozent Schwefelsäure aufgeschlossen,
6. „ „ 40 „ „ „
7. „ „ 10 „ Salzsäure „
8. „ „ 40 „ „ „

Phosporsaurer Kalk ohne organische Substanz in Form von

9. sehr fein gemahlener Knochenkohle; bei
10, 11, 12 und 13 dieselbe wie das Knochenmehl bei 5, 6, 7 und 8 aufgeschlossen.

Die Versuche wurden in dem ersten Jahre auf einer Wiese und bei Runkeln, im zweiten Jahre bei Winterweizen, Winterroggen und Hafer ausgeführt, leider aber mit so unglücklichem Erfolg, dass nur die Ergebnisse der Versuche bei Runkeln und Weizen mitgetheilt werden können, und selbst diese sind, jedenfalls durch Verschuldung der ungünstigen Jahreswitterung, nicht sicher genug, um daraus sichere Schlüsse ziehen zu können.

a. Versuche bei Zuckerrüben.

Art und Menge des Düngers.	Ernte auf 1 □ Rth. oder von je 56 Pflanzen an Wurzeln. Pfd.	Blättern. Pfd.
Ungedüngt	82	26
„	88	27
im Mittel davon	85	26,5
Grobkörniges Knochenmehl 2 Pfd.	99,5	28
Staubfeines Knochenmehl 2 Pfd.	104	30,5
„ „ 2 Pfd. angef.	108	31
„ „ 2 Pfd., mit 10 pCt. Schwefelsäure aufgeschlossen	108	34
Dasselbe mit 40 pCt. Schwefelsäure	112	42
„ „ 10 „ Salzsäure	100	30,5
„ „ 40 „ „	118	40
Knochenkohlenpulver 1,93 Pfd.	91	29,5
Dasselbe mit 10 pCt. Schwefelsäure aufgeschlossen	91	28
„ „ 40 „ „ „	96	29,5
„ „ 10 „ Salzsäure aufgeschlossen . .	102	29
„ „ 40 „ „ „ . .	98	31

b. Versuche bei Winterweizen.

Düngung pro 4 □ Ruthen.	Menge in	Menge darin Phosphorsäure.	Erträge pr. 4 □ R. an Körnern.	Erträge pr. 4 □ R. an Stroh.
	Z. Pfd.	Z. Pfd.	Z. Pfd.	Z. Pfd.
Ungedüngt	—	—	19,3	48,4
Grobes Knochenmehl (24,8 pCt. Phosphorsäure)	4,44	1,1	23,5	55,7
Mittelfeines „ (25,8 „ „	4,27	1,1	24,6	59,2
Staubfeines „ (27,5 „ „	4,00	1,1	25,3	59,9
Dasselbe angefault	—	1,1	27,3	65,8
„ „ mit 10 pCt. Schwefelsäure aufgeschlossen	—	1,1	25,7	63,7
„ „ mit 40 pCt. Schwefelsäure aufgeschlossen	—	1,1	27,4	64,2
„ „ mit 10 pCt. Salzsäure aufgeschlossen	—	1,1	22,1	52,8
„ „ mit 40 pCt. Salzsäure aufgeschlossen	—	1,1	26,3	61,5
Knochenkohlenpulver (28,5 pCt. Phosphorsäure)	3,86	1,1	19,5	50,8
Dasselbe mit 10 pCt. Schwefelsäure aufgeschl.	—	1,1	19,3	48,7
„ „ 40 „ „ „	—	1,1	22,9	58,0
„ „ 10 „ Salzsäure aufgeschlossen	—	1,1	21,2	55,9
„ „ 40 „ „ „	—	1,1	24,3	61,0
Ungedüngt	—		19,9	49,5

Düngungs-Versuche mit stickstoffhalt. Dünger und Bittersalz.

4. Düngungs-Versuche mit stickstoffhaltigen Düngestoffen und Zusätzen von Bittersalz.

Das Bittersalz soll den Zweck haben, die Verflüchtigung der Ammoniaksalze des Guano hintanzuhalten. Der Zusatz des Bittersalzes ist nach Dietrich um deswillen zu empfehlen, weil sein Bestandtheil, die Talkerde, zu den mineralischen Nährstoffen gehört, welche in geringer Menge im Boden anzutreffen sind. Ihre Aufnahme von den Pflanzen macht aber eine Hauptbedingung zu einer vollständigen Samenbildung aus.

Die Versuche wurden bei Weizen, Roggen, Kartoffeln und Hafer ausgeführt. Es wird aus denselben gefolgert, dass ein Zusatz von Bittersalz (schwefelsaurer Talkerde) zu stickstoffhaltigen Dungstoffen deren Wirkung bei Halmfrüchten gesichert und erhöht hat. Namentlich ist bei Anwendung von Guano dieser günstige Einfluss bemerkbar, und tritt besonders bei den Versuchen auf Winterweizen, der am meisten dem schädlichen Einflusse anhaltender Trockenheit ausgesetzt war, hervor.

Die Düngungen mit Guano ergaben einen Mehrertrag gegen die betreffende ungedüngte Parzelle

		Körner.	Stroh.
beim Weizen:	ohne Zusatz von Bittersalz	155	661 Pfd.
„ „	mit „ „ „	311 u. 330	428 u. 545 „
„ Roggen:	ohne „ „ „	234	403 „
„ „	mit „ „ „	363	460 „
„ Hafer:	ohne „ „ „	330	815 „
„ „	mit „ „ „	385	835 „

Auch bei den übrigen stickstoffhaltigen Dungmitteln, wie bei faulendem Knochenmehl, Patendünger und Chilisalpeter ist eine Vermehrung des Ertrags, insbesondere des Körner-Ertrags, durch gleichzeitige Darreichung von Bittersalz veranlasst worden. Diese Düngungen lieferten nämlich mehr als die ungedüngte Parzelle:

		Knochenmehl ohne Bittersalz.	Knochenmehl mit Bittersalz.
beim Roggen	an Körnern	143	165 Pfd.
	an Stroh	359	372 „

		Patentdüngungen ohne Bittersalz.	Patentdüngungen mit Bittersalz.
beim Roggen	an Körnern	191	231 Pfd.
	an Stroh	250	230 „

		Chilisalpeter ohne Bittersalz.	Chilisalpeter mit Bittersalz.
beim Weizen	an Körnern	229	270 u. 300 Pfd.
	an Stroh	845	691 u. 893 „

In einigen Fällen ist der Stroh-Ertrag des mit Bittersalz versetzten Dungstoffes gegen denselben ohne jenes Salz geringer, in einigen unbeträchtlich höher. Dagegen ist die Vermehrung der Körner in allen Fällen eingetreten, und die in jenen Düngungen gleichzeitige Darbietung mehrerer körnerbildender Stoffe in löslicher Form (Phosphorsäure, Talkerde und Stickstoff) hat in auffallender Weise die Erzeugung von Körnern begünstigt. Das im Mehrertrage enthaltene Verhältniss der Körner zum Stroh giebt hierzu den Beleg:

Auf 100 Pfund Körner-Mehrertrag wurden Pfunde Stroh erhalten:

	beim Weizen.	beim Roggen.	beim Hafer.
Guano ohne Bittersalz . .	426	172	250
„ mit „ . .	138 u. 165	127	217
Knochenmehl ohne Bittersalz	—	250	—
„ mit „	—	250	—
Patentdünger ohne Bittersalz	—	131	—
„ mit „	—	100	—
Chilisalpeter ohne Bittersalz	370	—	—
„ mit „	256 u. 298	—	—

Düngungs-Versuche mit Kochsalz.

5. Düngungs-Versuche mit Kochsalz als Zusatz zu Ammoniaksalzen und Chilisalpeter bei Sommergerste.

Das umgegrabene Versuchsfeld wurde seiner Länge nach in 2 Hälften, und jede derselben in 18 Parzellen von genau 0,5☐ Ruthen Grösse getheilt, und nach dem Düngen mit den unten verzeichneten Dungstoffen mit je 0,4 Pfd. Sommergerste besät; Saat und Dünger darauf mit Rechen untergebracht. Der Tag des Säens und Düngens war der 18. Mai. Die eine Reihe enthielt die Parzellen Nr. 1—18, die andere Reihe Nr. 19—36. — Die Dungsalze wurden in reinem Zustande verwendet.

No.					
No. 1	und 30	blieben ungedüngt.			
„ 17	„ 19	erhielten je	0,286	Pfd.	Chlorkalium.
„ 16	„ 21	„	„ 0,225	„	Chlornatrium (Kochsalz).
„ 18	„ 20	„	„ 0,450	„	„ „
„ 2	„ 36	„	„ 0,410	„	Chlorammon (Salmiak)
„ 3	„ 35	„	„ 0,410	„	„ „ u. 0,225 Pfd. Chlornatrium.
„ 4	„ 34	„	„ 0,507	„	schwefelsaures Ammoniak
„ 5	„ 33	„	„ 0,507	„	„ „ und 0,225 Pfd. Chlornatrium.
„ 6	„ 39	„	„ 0,307	„	salpetersaures Ammoniak
„ 7	„ 31	„	„ 0,307	„	„ „ und 0,225 Pfd. Chlornatrium.
„ 8	„ 29	„	„ 0,653	„	Natronsalpeter
„ 9	„ 28	„	„ 0,653	„	„ und 0,225 Pfd. Chlornatrium.
„ 10	„ 27	„	„ 0,326	„	„ und 0,225 Pfd. Chlornatrium.
„ 11	„ 26	„	„ Q,326	„	„ und 0,286 Pfd. Chlorkalium.
„ 12	„ 25	„	„ 0,776	„	Kalisalpeter und 0,225 Pfd. Chlornatrium.
„ 13	„ 24	„	„ 0,776	„	„
„ 14	„ 23	„	„ 0,388	„	„ und 0,225 Pfd. Chlornatrium.
„ 15	„ 22	„	„ 0,388	„	„ und 0,286 Pfd. Chlorkalium.

Die Ergebnisse der Versuche erhellen aus nachstehenden Zusammenstellungen:

Erträge auf einen Acker berechnet.	Aus dem Gesammtgewicht der 1. und 2. Reihe.		
Düngungsart.	Körner. Pfd.	Stroh. Pfd.	Körner u. Stroh. Pfd.
Ungedüngt	1150	2084	3243
Chlorkalium	1172	2289	3461
Chlornatrium	1188	2112	3300
„ doppelte Menge	1210	2165	3375
Salmiak	1335	2541	3876
Salmiak und Kochsalz	1148	2471	3619
Schwefelsaures Ammoniak	1275	2625	3900
„ „ und Kochsalz	1306	2635	3941
Natronsalpeter	1293	2900	4193
„ und Kochsalz	1219	2738	3957
1/2 „ „ „	1302	2786	4088
1/2 „ und Chlorkalium	1176	2518	3694
Kalisalpeter	1311	2833	4144
„ und Kochsalz	1228	2878	4106
1/2 „ „ „	1236	2690	3926
1/2 „ und Chlorkalium	1184	2754	3938
Salpetersaures Ammoniak	1294	2662	3956
„ „ und Kochsalz	1233	2611	3844

Aus den vorstehenden Zahlen ergiebt sich, dass im Allgemeinen die Wirkung der Düngungsmittel eine nicht beträchtliche war; indessen ist eine solche nicht verkennbar. Der höchste Mehrertrag an Körnern (schwefelsaures Ammoniak und Kochsalz) erreicht die Höhe von 321 Pfd. (ungefähr 23 Kssl. Metzen), der des Strohes circa 800 Pfd.; immerhin ein Erfolg, mit dem man in der Praxis zufrieden sein könnte. Das Versuchsfeld war, trotzdem, dass es in der letzten Tracht der Düngung stand, noch in zu grosser Dungkraft, als dass die Zuführung von Dungstoffen eine wesentliche Vermehrung des Wachsthumes veranlassen könnte. Die ungedüngten Parzellen ergaben im Mittel einen Ertrag von 1159 Pfd. Körnern (ungefähr 5 Viert. 10 Mtz. Kssl.) und 2084 Pfd. Stroh, jedenfalls eine Ernte, die man zu den guten rechnen kann.

Wenn wir nun die Resultate beider Reihen vergleichen, so kommen wir zu dem wenig erfreulichen Ergebniss, dass diese Versuche misslungen, dass das, was in der einen Reihe wirksam war, in der andern unwirksam geblieben, dass von einer übereinstimmenden Wirkung nicht die Rede sein kann. Nur so viel Uebereinstimmendes lässt sich herausfinden, dass

das Kochsalz die Wirkungen von Ammoniaksalzen sowohl wie von Salpeter, mit Ausnahme eines Falles, nicht erhöhte. Die stickstoffhaltigen Düngungen ohne Kochsalz wirkten durchgängig in bemerklichem Grade auf den Stroh-Ertrag, zum Theil auch auf den Körner-Ertrag.

Die beiden Reihen dieser Versuche gaben ein wenig ermuthigendes, aber überzeugendes Beispiel, wie wenig Verlass auf das Ergebniss eines Versuches ist, besonders wenn man es mit so ergiebigen Böden zu thun hat, wie hier zu Gebote stehen.

Den eben behandelten zwei Versuchsreihen fügte Dietrich noch eine dritte hinzu, die unter etwas veränderten Verhältnissen ausgeführt wurde. Dieselbe wurde nämlich nicht in freiem Felde, sondern in sehr kleinem Massstabe in unter Dach stehenden Glastöpfen angestellt. Der Boden, der von der Probe, welche dem Versuchsfelde entnommen, übrig geblieben war, wurde nochmals gut gemischt, und dann in 18 gleich grosse, blumentopfähnliche Glasgefässe mit durchlöchertem Boden vertheilt. Jeder Topf erhielt genau 2 Pfd. Erde, und wurde dann mit den unten verzeichneten Düngungen versehen.

Art und Menge des Düngers.	Erntegewicht in Grammen.
Chlorkalium 0,4 Grmm.	8,30
Chlornatrium 0,3 „	9,95
„ 0,6 „	10,75
Chlorammon 0,5 „	12,96
„ 0,5 und Kochsalz 0,3 Grmm.	16,90
Schwefelsaures Ammoniak 0,6 Grmm.	16,95
„ „ 0,6 und Kochsalz 0,3 Grmm. .	18,35
Salpetersaures Ammoniak 0,4 Grmm.	14,24
„ „ 0,4 und Kochsalz 0,3 Grmm. .	18,20
Natronsalpeter 0,8 Grmm.	16,00
„ 0,8 und Kochsalz 0,3 Grmm.	18,52
„ 0,4 „ „ 0,3 „	14,71
Kalisalpeter 1,0 Grmm.	16,58
„ 1,0 „ und Kochsalz 0,3 Grmm.	19,15
„ 0,5 „ „ „ 0,3 „	14,94
„ 0,5 „ „ Chlorkalium 0,4 Grmm. . . .	14,75
Natronsalpeter 0,4 Grmm. und Chlorkalium 0,4 „ . . .	13,65
Ohne Düngung	8,25

Hier sehen wir, dem Ergebniss der Feldversuche Hohn sprechend, auf's bestimmteste die Wirkung des Kochsalzes bei

Zusatz zu Ammoniaksalzen und Salpeter. Derselbe Boden, dieselbe Gerste, dieselbe (ungefähre) Stärke der Düngung, und ganz verschiedene Resultate! Was ist die Ursache dieser verschiedenen Wirkung? Dietrich kann keinen anderen Grund auffinden und für möglich halten, als den: die verschiedenen Mengen an Wasser, welche dem Boden im Felde, andererseits dem Boden und den Töpfen zugeführt wurden, brachten verschiedene Mengen von Bestandtheilen zur Wirkung.

Es muss erinnert werden, dass schon von Kuhlmann, Hartstein und in neuerer Zeit von der Versuchsstation zu München*) Versuche mit Kochsalzzugaben zu verschiedenen Düngern ausgeführt wurden, die im Allgemeinen eine auffallende günstige Wirkung des Kochsalzes auf das Wachsthum der Zerealien nachweisen.

Düngungs-Versuche mit Superphospat.

Weiler im Verein mit Schweitzer**) unternahmen unweit Königsaal bei Prag Versuche über die Wirkung des Superphosphates als Dungmittel für Zuckerrüben, wobei es ihnen vorzüglich darauf ankam, zu ermitteln, welche Resultate das Superphosphat gegenüber der Düngung mit Oelkuchen im gleichen Geldwerthe bezüglich der qualitativen und quantitativen Ernteerträge liefern werde. Das Feld, auf dem der Versuch angestellt wurde, ist ein Alluvialboden, bestehend aus humosem Thon mit Sand gemischt und durchlassendem Lehmuntergrunde. Die Fruchtfolge der letzten 4 Jahre war folgende: 1858 ein Schnitt Mischling ohne Dünger, 1858 ein Schnitt Mischling im Dünger, 1859 Rüben, 1860 Weizen (gedüngt), 1861 Gerste, 1862 Rüben. Zwei Parzellen von je 6 österreichischen Metzen, dicht neben einander gelegen, wurden Ende April gleichmässig vorbereitet und die eine Parzelle mit 18 Zent. Oelkuchen, die andere mit 12 Zent. Superphosphat gedüngt. Der Ernteertrag der mit Oelkuchen gedüngten Parzellen betrug per österreichische Metzen 193 Zentner. Der Saft dieser Rüben besass eine Dichtigkeit von 14,6 ° Balling = 8 ° Baumé und einen Zuckergehalt von 10,83 pCt.; in 100 Gewichtstheilen enthielt derselbe 0,552 pCt. Alkalien. — Von dem mit Superphosphat gedüngtem Versuchsfelde wurden per Metzen 177¾ Zent. Rüben geerntet. Die Dichtigkeit des Saftes derselben betrug 16 ° Balling = 8¾ ° Baumé; der Zuckergehalt war 12,75 pCt., an Alkalien

*) Hoffmann's Jahresbericht. IV. 235.

**) Centralblatt für ges Landeskultur 1863. S. 89.

waren 0,340 pCt. darin enthalten. Es entfällt demnach ein Zuckerertrag von dem mit Superphosphat gedüngten Versuchsfelde pro Metzen = 26 Zent. 69 Pfd, von dem mit Oelkuchen gedüngten pro Metzen = 20 Zent. 90 Pfd. Es hatte somit die Düngung mit Superphosphat pro Metzen einen Mehrertrag von 1 Zent. 79 Pfd. an Zucker geliefert. Da ferner der Ertrag an Salzen auf dem mit Oelkuchen gedüngte Versuchsfelde ein um 30 Pfd. pro Metzen grösseres ist, als auf der gleichen mit Snperphosphat gedüngten Fläche und nach einer ziemlich gleichen allgemeinen Annahme ein Theil Salze die Ausbringung von 5 Theilen Zucker verhindert, so berechnet sich hiernach der Mehrertrag an Zucker auf 3 Zent. 29 Pfd. pro Metzen zu Gunsten des Superphosphats.

Düngungs-Versuche mit Abraumsalz.

Auf dem Folgengute bei Tharand sind während der letzten Jahre mehrfach vergleichende Versuche angestellt worden, um die wirthschaftliche Brauchbarkeit des Stassfurter Abraumsalzes und des Bakerguano's für den hier gegebenen Fall zu prüfen. Es ergab sich bei diesen Versuchen im Allgemeinen: Abraumsalz wirkte sicherer in Verbindung mit Knochenmehl, als bei alleiniger Anwendung; bei Hackfrüchten und namentlich bei Gras sicherer als bei Halmfrüchten. Die räthlichste Stärke der Anwendung dürfte hier auf dem Ackerlande zu gegen 2 Zent. und auf Wiesen zu höchstens 3 Zent. pro Acker anzunehmen sein. Die Versuche zeigen, dass auf dem gegebenen Standorte Bakerguano im ersten Jahre nach der Anwendung Nichts und bezüglich wenigstens entschieden weniger, als feines Knochenmehl leistete und dass derselbe bei dem vereinzelten Versuche ebenfalls nur schwach nachwirkte.

Auf die Zahlen-Ergebnisse verweisen wir auf die Original-Mittheilung,*) und bemerken zugleich, dass die Düngungs-Versuche, welche Schulze-Schulzendorf mit Stassfurter Abraumsalz unternommen, namentlich in Verbindung mit Chilisalpeter, auf den Körnerertrag bei Gerste und Hafer sehr günstige Resultate**) gaben. Brettschneider hat an die Grundbesitzer Schlesiens eine Aufforderung gerichtet „zur gemeinsamen Anstellung von Düngungs-Versuchen mit Stassfurter Abraumsalz.“ Die Versuche, nach einem entworfenen Plane dafür ausgeführt, sollen den Zweck haben, den Antheil der einzelnen Hauptbestandtheile des genannten Salzgemisches an der vielfach beobachteten günstigen Wirkung desselben bei verschiedener Boden-Beschaffenheit zu ermitteln.

---

* Der chem. Ackersmann 1863. S. 24.

**) Cemisches Centralblatt. 1863. S. 34.

Düngung des Hopfens.

Nach Schöffl*) kann die Anwendung des Guano beim Hopfenbau auf zweierlei Art geschehen, entweder im trockenen oder flüssigen Zustande. Herr Schöffl wendet aber immer nur erstere Düngungsart an, und hat letztere nur versuchsweise aber auch mit sichtbarer Wirkung angewendet.

Die Düngung geschieht kurz vor dem Anhäufeln im Monat Mai in der Art, dass H. Sch. den Guano auf dem Wagen zum Garten führen, und jedem Arbeiter einen grossen Topf und ein kleines Blechtöpfchen geben lässt; in ersteren fasst dieser den Guano aus dem Sacke, geht von Stock zu Stock, und fasst mit dem kleinen Blechtöpfchen, das so gross ist, dass es gefüllt 2 bis $2\frac{1}{2}$ Loth Guano, ausschliesslich der drei Theile darunter gemischten Erde, enthält. Diese Substanz wird in der Entfernung von 2—4 Zoll rings um den Stock vertheilt, nachher mit dem kleinen Krätzchen mit anderer Erde untermischt, und dann ungefähr 2 Zoll hoch mit der Hopfengartenerde zugedeckt.

Am besten und wirksamsten ist es, wenn dieses Düngen kurz vor dem Anhäufeln geschieht; auch kann es, wenn früher Zeit ist, vor dem Behäufeln geschehen, dann ist aber nothwendig, damit sich die Bestandtheile des Guano nicht so leicht verflüchtigen können, dass derselbe schon mit Gardenerde beim Gebrauch ziemlich hoch zugedeckt wird.

Düngungs-Versuche mit käuflichen Dungmitteln.

Düngungsversuche bei Kartoffeln mit allen in Baiern im Handel vorkommenden Kunst- und Handelsdungmitteln, mit Zugrundelegung ihres Preises wurden von der Münchner Versuchsstation durchgeführt.**) Fraas folgert aus den Resultaten:

a) dass kein käuflicher (künstlicher) Dünger von den auf diesem Felde angewandten dem Stallmiste gleichkam, wenn er nur um die Hälfte des Preises dieses letzteren angewandt wurde;

b) dass bei Verwendung gleich theurer Mengen beider das Ernte-Resultat jenes das des Stallmistes nur 4mal übertraf.

c) dass bei Anwendung der künstlichen Dünger durchschnittlich grössere, und

*) Der Saazer Hopfenbau von J. Schöffl. Prag 1863.

**) Ergebnisse landwirthschaftlicher und agrikulturchemischer Versuche des bayrischen landwirthschaftlichen Vereins. 4. Heft. S. 33.

d) um sehr viel gesundere Kartoffeln geerntet wurden.

Düngungs-Versuche:

Von weiteren Düngungsversuchen erwähnen wir auch der folgenden:

bei Winterroggen.

Fraas berichtet über Düngungsversuche bei Winterroggen*) und zählt einen hierüber angestellten Versuch zu einem der interessantesten und reinsten. Seine Resultate bilden einige mitunter räthselhafte Erscheinungen, heben indessen doch die Superiorität der Phosphate besonders hervor. Wenn $4\frac{1}{2}$ Pfund Superphosphat (als Phosphorperuvianguano, dessen Analyse nachfolgt) um $\frac{1}{4}$ mehr Ertrag liefern als $2\frac{1}{3}$ Zent. Stallmist oder 3 Pfund Fischguano — jene aber nur 9—10 xr., $2\frac{1}{3}$ Zent. Stallmist aber gewiss das Doppelte, 3 Pfd. Fischguano aber 16—17 xr. kosten — so muss die Anwendung des Phosphats nicht blos doppelt, sondern dreifach werthvoller sein.

bei Roggen.

W. Knop theilt Düngungsversuche, ausgeführt an der Versuchsstation Möckern mit verschiedenen Düngern bei Roggen, mit.**)

auf Wiesen.

W. Bernatz***) berichtet über einen Düngungsversuch auf Mooswiesen.

mit Mineraldünger.

Fraas berichtet über Versuche mit Mineraldüngern, welche vom General-Comité des landwirthschaftlichen Vereins ausgeführt oder veranlasst wurden, auf die wir bei ihrer Vollendung zurückkommen (Ergebnisse landwirthschaftlicher und agrikulturchemischer Versuche, 4 Heft. S. 13.).

mit Blutdünger.

Fraas theilt weitere Düngungsversuche mit Blutdünger auf Sommerweizen mit. Es äusserte dieser Dünger einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Schwere der Körner.

(Ergebnisse landw. und agrikulturchem. Versuche des bayr. landw. Vereins. 4 Heft, S. 19.

Düngungsversuche mit Mineraldünger bei Incarnatklee (Ergebnisse landw. und agrikulturchem. Versuche des bayr. Vereins. 4. Heft, S. 13.).

mit Fischguano.

Mit Fischguano, Knochenmehl und Superphosphat auf Winterroggen wurden Düngungsversuche von der Versuchsstation Dahme durchgeführt.

---

*) Ergebnisse landwirthschaftlicher und agrikulturchemischer Versuche des bayrischen landwirthschaftlichen Vereins. 4. Heft. S. 39.

**) Amtsblatt für landwirthsch. Vereine 1863. S. 11.

***) Ergebnisse des bayr. landwirthsch. Vereins. 4. Heft. S 45.

Ueber die Art der Verwendung von flüssigem Dünger giebt Grollier seine Erfahrungen, deutsch im Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft in den preussischen Staaten 1863; 46.

Verwendung des flüssigen Düngers.

Düngungsversuche mit Bakerguano in dem W. d. An. d. Landwirthsch. in d. königl. preuss. Staaten 1863; N. 24.

Bakerguano.

Von der Versuchsstation Dahme wurde im Auftrage des Ministeriums ein Versuch über die Frage ausgeführt:*) „Ist es möglich, unter unseren Verhältnissen einen Säelein zu erzielen, der dem echt russischen Saatgute an Werthe gleichkommt?"

Ueber Erzielung von gutem Säelein.

Als Hauptresultat geht aus den Versuchen Folgendes hervor:

Für unsere Verhältnisse ist der in Preussen (Obergerlachsheim und Wedern) erbaute Leinsamen mit eben so gutem Erfolge zu benutzen, wie der echt russische (Pernau). Der weissblühende amerikanische verdient alle Aufmerksamkeit. Der gelbsamige weissblühende ist eine Spielart, die vielleicht ein gärtnerisches Interesse darbieten kann, die aber vom gewerblichen Standpunkte aus durchaus werthlos erscheint.

Ueber die Einwirkung, welche die verschiedenen Düngemittel auf die Qualität der Faser ausgeübt hatten, geben die Versuche leider keine Auskunft. Wir verweisen zugleich auf Huhn's: Ansichten und Erfahrungen über den Leinbau. Görlitz 1861.

Ueber die Erschöpfung des Bodens durch die Kultur findet sich unter dem Nachlasse des 1861 verstorbenen J. Crusius**) eine sehr umfangreiche, schon von dessen Vater W. Crusius begonnene Arbeit. Crusius stellte sich die folgenden Fragen: Was wird aus den Bodenbestandtheilen meiner Felder, die ich in den jährlichen Ernten denselben entnehme? Wie viel davon exportirte ich von meinem Gute und wie viel gebe ich dem Felde im Dünger zurück? Welche ist die ungefähre Zusammensetzung des Düngers, den ich auf meine Felder jährlich bringe und welcher Weise und wie schnell consumirt sich dieses Düngerkapital durch die darauf gezogenen Ernten? Wie erklären sich aus der Quantität des erzeugten Düngers die Gesetze der Fruchtfolge? Wie ist der deutlich sichtbaren Erschöpfung des Bodens an Phosphorsäure entgegenzuarbeiten? Das Material zur Beantwortung dieser Fragen sind meine Naturalrechnungen. Durch diese, seit einer langen

Ueber die Erschöpfung des Bodens durch die Kultur.

*) VI. Bericht der Versuchsstation Dahme. S. 72.

**) Journal für prakt. Chemie. Bd. 89, S. 403.

Reihe von Jahren mit derselben Genauigkeit fortgeführt, war es mir möglich, zu berechnen: 1) die Mengen an Stroh und Körnern, die jährlich den Feldern in den Ernten entnommen wurden; 2) die Mengen an Futter und Streu, die zur Düngerbereitung verwendet wurden; 3) die Mengen von Dünger, die daraus entstanden; 4) die Mengen von Feld- und Viehprodukten, die vom Gute ausgeführt wurden; und 5) die Mengen von Futter und Dünger, die dem Gute zugeführt wurden. Mit Hilfe der vorliegenden Aschenanalysen, nach den Bestimmungen der vertrauungswürdigsten Analysen, habe ich die Mengen der wichtigsten Bestandtheile berechnet, die sich in den Ernten, dem Dünger, den importirten und den exportirten Materialien befanden, und die Vergleichung dieser Zahlen unter sich bildet den Gegenstand der Arbeit.

I. Ueber die Zusammensetzung der hier in Rechnung kommenden Substanzen.

	In 100 Theil. lufttrockener Substanz sind enthalten:		In 100 Theilen Asche sind enthalten:				
	Trockensubstanz.	Asche.	Phosphorsäure.	Kali.	Kieselsäure.	Kalk.	Magnesia.
Körner von Winterweizen u. Roggen	85	2	48	30	1	3	12
„ „ Gerste	85	$2^1/_2$	35	20	25	3	8
„ „ Hafer	85	3	15	12	52	3	8
„ „ Erbsen	85	3	35	40	1	5	7
„ „ Raps	90	5	47	23	1	15	12
Stroh von Weizen	85	5	5	10	70	8	3
„ „ Roggen	85	5	4	17	65	8	3
„ „ Gerste	85	5	2	25	48	10	2
„ „ Hafer	85	5	3	25	45	8	3
„ „ Erbsen	85	6	35	16	6	27	6
„ „ Raps	85	6	5	25	4	20	5
Dürrfutter von Klee	85	7	8	35	7	25	8
„ „ Wiesenheu	85	7	5	20	30	18	7
Rüben	10	1	6	40	8	8	4
Kartoffeln	25	1	12	55	5	2	4
Rapskuchen	85	7	wie Rapskörner				
Weizenkleie	87	6	wie Weizenkörner				
lebendiges Vieh (Knochen, Fleisch, Blut u. s. w. zusammen)	24	4	34	10	1	22	11
Milch	12	0,5	28	28	—	17	2
Schweizerkäse	60	4	20	2	—	17	2
Schafwolle	90	2	34	10	1	22	11

Es wird ein Areal von circa 670 Acker Feld bebaut und 120 Acker gute Wiesen liefern das Heu. Der Boden ist ein sehr fruchtbarer reicher Lehmboden, meist durch Kiesunterlage natürlich dränirt, wo dies nicht der Fall ist, durch Kunst nachgeholfen. Das ganze Areal ist in Schläge eingetheilt, welche in folgender Fruchtfolge bebaut werden: 1. Raps, 2. Weizen, 3. Erbsen, 4. Roggen, 5. Kartoffeln, 6. Gerste, 7. Klee, 8. Roggen, 9. Hafer, 10. Rüben, 11. Roggen, 12. Gerste, 13. Klee, 14. Roggen, 15. Hafer, 16. Weissklee. Gedüngt wird im Durchschnitt nur mit Stalldünger und zwar zu No. 1. für Raps mit 25—30 Fuder pr. Acker (1 Fuder wiegt hier durchschnittlich 15 Zent.), zu No. 5. für Kartoffeln mit 15—20 Fuder pr. A. und zu No. 14. für Roggen mit circa 15 Fuder pr. Acker. Wo nach den Rübenernten die vorgerückte Jahreszeit die Roggeneinsaat nicht mehr gestattete, wurde Sommerroggen oder Sommerweizen in Schlag 11 eingesäet. Diese Rotation ist bis jetzt 2 Mal regelmässig auf jedem Feldstück durchgemacht worden, so dass die Erträge der Güter seit über 32 Jahren unter dem Einflusse dieser nie abgeänderten Fruchtfolge stehen. Es mag gleich hier noch besonders hervorgehoben werden, dass zur Erzeugung des Stalldüngers Jahr aus, Jahr ein, jene 120 Acker Wiesen dienten, deren Ertrag, wie von Aussen hinzugebracht, in die Wirthschaft eingeführt wurde. Von dem ganzen Areal werden also von vorn herein jährlich 120 Acker und die Schläge No. 7, 10, 13, 16 lediglich der Düngerproduktion geopfert. In der nächstfolgenden Tabelle II. gebe ich nun zuerst einen Ueberblick über die Ernten der Halmfrüchte auf meinen Feldern, Diese Angaben gehen zurück vom Jahre 1860 bis 1826. Sie enthalten die geernteten Garbenschocke und die daraus gedroschenen Scheffelzahlen, und in der 3. Rubrik bei jeder Fruchtart die Anzahl der Dresdner Scheffel, die aus 100 Schock Garben einer jeden Fruchtart ausgedroschen wurde.

II. Ueber das Varhältniss von Stroh zu Körnern in Weizen-, Roggen-, Gerste- und Hafererntem der Jahre 1826—60.

Jahrgang.	Weizen.			Roggen.			Gerste.			Hafer.		
	Geerntete Schocke.	Ausgedroschene Scheffel.	Aus 100 Schock Garben wurden Scheffel gedroschen.	Geerntete Schocke.	Ausgedroschene Scheffel.	Aus 100 Schock Garben wurden Scheffel gedroschen.	Geerntete Schocke.	Ausgedroschene Scheffel.	Aus 100 Schock Garben wurden Scheffel gedroschen.	Geerntete Schocke.	Ausgedroschene Scheffel.	Aus 100 Schock Garben wurden Scheffel gedroschen.
1826	360	499	138	850	1462	172	420	959	228	614	1814	295
1827	499	778	156	499	826	165	500	1013	220	573	1845	321
1828	225	430	191	895	1577	176	310	907	292	480	1597	332
1829	376	553	147	1244	2021	162	405	1053	212	699	2322	332
1830	357	367	102	762	1202	157	547	1238	226	686	1631	237
1831	325	407	125	855	1397	162	501	958	191	603	1719	485
1832	304	479	157	1055	2084	193	516	1139	220	482	1526	316
1833	374	583	156	1085	1958	180	414	956	230	591	1935	327
1834	278	320	115	1132	1712	168	527	1010	191	508	1957	385
1835	428	533	124	1252	1872	149	497	1022	205	689	2335	338
1836	267	304	113	643	804	125	367	889	242	690	2216	321
1837	376	501	133	1140	1906	168	476	958	201	704	2167	307
1838	324	398	122	909	1474	162	550	1022	185	737	2349	318
1839	—	—	—	1205	1873	149	497	1020	205	712	2169	304
1840	287	479	166	1466	2448	167	707	1541	217	730	2767	379
1841	372	419	112	1361	1836	135	632	1345	212	882	2925	331
1842	400	590	147	988	1548	157	391	704	180	603	1435	237
1843	778	732	94	1968	1935	90	543	1039	191	577	3314	574
1844	468	754	161	1187	2018	170	433	1096	253	557	2083	373
1845	362	394	109	1353	2008	147	555	1051	189	799	2270	285
1846	527	592	112	1460	1720	117	565	1057	187	732	2594	354
1847	452	560	124	1756	2935	167	616	1210	196	858	3218	375
1848	610	715	117	2073	2540	123	683	1438	210	1078	3402	288
1849	525	706	134	1564	2532	161	461	1057	229	963	2961	307
1850	526	707	134	1564	3532	211	462	1057	228	963	2963	307
1851	783	742	93	1516	1726	113	478	835	174	947	2936	310
1852	789	704	89	1226	1410	118	533	1080	202	826	2594	314
1853	445	648	145	766	1298	169	737	1396	189	987	2653	268
1854	570	505	88	1993	2026	101	566	1094	193	924	1963	212
1855	730	729	99	1581	1638	103	700	1141	163	1011	2352	232
1856	511	436	85	1452	1878	129	655	994	151	721	2290	317
1857	694	860	123	1940	2554	131	832	1549	186	994	2835	285
1858	512	554	108	1417	2003	141	543	1023	188	611	2037	333
1859	496	471	95	1725	1969	114	788	1248	158	964	2663	276
1860	552	568	103	1347	1497	111	390	751	192	922	2865	310

Der este Blick auf diese Tabelle zeigt ein auffallendes Sinken des Körnerertrages der Garben, des sogenannten Schüttes bei allen Getreidearten mit Ausnahme des Hafers. Dies heisst also: vor 34 Jahren wurden aus 100 Schock Getreidegarben ziemlich 25—30 pCt. Körner mehr ausgedro-

sehen als jetzt — mit Ausnahme des Hafers. Ja wenn ich noch die Naturalrechnungen der Jahre 1800—1810 hinzunehme, so wurden damals durchschnittlich über 200 Scheffel Weizen und über 250 Scheffel Roggen aus 100 Schock Garben ausgedroschen. Selbstverständlich ist hierunter nicht zu verstehen, dass der Ertrag oder die Fruchtbarkeit der Felder seit 30 Jahren abgenommen hat, dieselbe hat sich vielmehr laut Tabelle II. nahezu verdoppelt. Denn es wurden in den Jahren 1826—30 im Durchschnitte 6067 Schock Wintergetreide, Weizen und Roggen, gebaut und hieraus 9715 Schffl. Körner ausgedroschen. 1850—60 aber 10,646 Schock Wintergetreide gebaut auf derselben Ackerzahl und hieraus 12,790 Scheffel Körner ausgedroschen, also bringt die gleiche Ackerzahl Felder jetzt 4586 Schock Garben aber nur 3075 Scheffel Körner jährlich mehr als vor 30 Jahren. Bei der seit 34 Jahren so bedeutend erhöhten Fruchtbarkeit der Felder ist also die Zunahme der Körnererträge bedeutend von der der Stroherträge überflügelt worden. Denn wenn die Zunahme der Körnererträge mit der der Stroherträge gleichen Schritt gehalten hätte, so hätten aus den jetzt in einem Jahre mehr geernteten 4589 Schock Garben eben so viele Scheffel ausgedroschen werden müssen als vor 30 Jahren, nämlich 147 Scheffel aus 100 Schock Garben, also 6753 Scheffel. Der Mehrertrag gegen früher beträgt aber nur 3075 Scheffel pro Jahr. Im vorliegenden Falle sehen wir, dass bei der sehr bedeutenden Vermehrung der Pflanzenmasse auf meinen Feldern die Entwickelung der Körner im Verhältniss zum Stroh nicht normal genannt werden konnte, dass nämlich jetzt strohreichere und körnerärmere Ernten gezogen werden als früher. Crusius sucht dies darin, dass irgend ein Pflanzennahrungsmittel nicht entsprechend der Ertragssteigerung dem Felde zugeführt wurde. Welcher Stoff dies ist? Hierzu ist ein Blick nöthig auf den jetzigen Zustand meiner Felder und auf denjenigen, in dem sie vor 32 Jahren waren. Wie viele und welche Bodenbestandtheile sind demselben in der genannten Zeit entnommen und wie viele und welche demselben zugeführt worden? An welchen Bodenbestandtheilen trat also eine Bereicherung und an welchen eine Verarmung ein? Die in der Tabelle angeführten Zahlen von Dresdner Scheffeln bezeichnen diejenigen Mengen an Getreide etc., die wirklich in

natura zu Markte gebracht oder als Drescherlohn, den ich naturaliter gebe, vom Gute entfernt wurden, alle übrigen Mengen von Getreide und Wurzelfrüchten, Milch, Vieh, die in der Wirthschaft selbst consumirt wurden, theils zur Aussaat, theils zum Futter für Menschen und Vieh, sind nicht mit eingerechnet, da deren Aschenbestandtheile im erzeugten Dünger den Feldern wieder zurückgegeben wurden. Die in der drittletzten Rubrik unter „Milch“ angeführten Zahlen sind Zentner. Ich habe zur Vermeidung der grossen Kannenzahl die Mengen der verkauften, nicht zur Käsebereitung verwendeten Milch in Zentnern angegeben, wobei 1 Zentner Milch = 50 Kannen. Die in der letzten Rubrik unter „Vieh“ angegebenen Zahlen sind Zentner Lebendgewicht, das ich der leichten Uebersicht wegen in Summa angeführt habe, wobei 1 Bulle = 12, 1 Schwein = 2, 1 Kalb = 1 Zentner und ein Schaf = 80 Pfund im Durchschnitt berechnet wurde. Hiernach glaube ich wird die Tabelle genug verständlich sein.

III. In den nachstehenden 16 Jahren wurden folgende Mengen an Feld- und Vieherzeugnissen vom Gute ausgeführt:

Jahrgang.	Weizen.	Roggen.	Gerste.	Hafer.	Erbsen.	Raps.	Kartoffeln.	Käse.	Milch.	Wolle.	Vieh.
	Dresdner Scheffel.							Zt. Zollg.	Zt.	Zt.	Zt.
1845	532	1135	1008	1832	180	567	—	22	191	21	313
1846	450	1154	975	223	259	386	—	66	230	3	667
1847	640	1422	574	320	253	779	—	73	244	23	575
1848	396	1485	830	257	324	504	—	72	204	25	764
1849	696	1714	821	282	288	740	—	160	235	25	523
1850	835	1667	842	281	113	144	—	188	247	24	549
1851	313	1681	754	277	162	1094	43	200	386	25	434
1852	1250	1751	1211	389	164	581	32	160	384	21	614
1853	1146	1172	1116	201	342	693	—	246	428	18	393
1854	621	1478	973	151	36	720	259	148	618	17	547
1855	448	1097	810	155	47	509	223	253	693	15	738
1856	448	1447	841	152	116	600	459	266	661	15	697
1857	843	1564	1019	157	162	258	407	373	708	17	559
1858	469	1555	630	201	140	663	66	402	680	21	567
1859	397	1481	1015	198	94	434	69	247	446	19	675
1860	489	1180	481	225	155	626	—	254	625	22	531
Summa	9973	22983	13900	5301	2835	9298	1558	3130	6980	311	9146

Unter Zugrundelegung der oben Tabelle I. angegebenen durchschnittlichen Zusammensetzung ist nun im Folgenden zu-

sammengestellt, welche Mengen der wichtigsten Bestandtheile, nämlich Phosphorsäure, Kali, Kieselsäure, Kalk und Magnesia in diesen während 16 Jahren vom Gute ausgeführten Naturalien enthalten waren.

IV. Ueber die Mengen von Phosphorsäure, Kali, Kieselsäure, Kalk und Magnesia, die in den laut Tab. III. vom Gute ausgeführten Feld- und Viehprodukten enthalten waren.

In den untenstehenden Naturalien waren enthalten:	Phosphorsäure. Zt.	Kali. Zt.	Kieselsäure. Zt.	Kalk. Zt.	Magnesia. Zt.
In 9973 Scheffel Weizen . .	162,72	101,70	3,39	10,17	40,68
„ 22983 „ Roggen . .	352,80	220,50	7,35	22,05	88,20
„ 13900 „ Gerste . . .	158,20	90,40	113,00	13,56	36,16
„ 5301 „ Hafer . . .	20,25	16,20	70,20	4,05	10,80
„ 2835 „ Erbsen . . .	53,55	61,20	1,53	7,65	10,71
„ 9298 „ Raps . . .	315,84	154,56	6,72	100,80	80,64
„ 1558 „ Kartoffeln .	3,00	13,75	1,25	0,50	1,00
„ 3130 Ztr. Schweizerkäse .	25,00	2,50	—	21,25	2,50
„ 6980 „ Milch	9,80	9,80	—	5,95	0,70
„ 311 „ Wolle	2,04	0,60	0,06	1,32	0,66
„ 9146 „ Vieh	124,44	36,60	3,66	80,52	40,26
In 16 Jahren wurden also an Bodenbestandtheilen vom Gute exportirt in Summa	1227,64	707,81	207,16	267,82	312,31

In dieser Tabelle IV. ist also die erste Frage: wie viel ist den Feldern in 16 Jahren genommen worden? beantwortet worden. Die zweite Frage ist: Was wurde denselben in diesen 16 Jahren zugeführt? Der sämmtliche Dünger, der während dieser Zeit auf die Felder gebracht wurde, bestand*) 1) aus dem sämmtlichen erbauten Stroh, 2) aus dem zum Viehschrot verwendeten Getreide, 3) aus dem sämmtlichen auf den Feldern erbauten grünen und dürren Klee, 4) aus den sämmtlichen Wurzelfrüchten, nach Abzug der 1558 Scheffel Kartoffeln, die verkauft wurden.

Die Aschenbestandtheile dieses sämmtlichen von 1—4 aufgezählten Streu- und Futtermateriales, die ohne wesentlichen Verlust als Dünger auf die Felder gebracht wurden, konnten

*) In allen diesen Vergleichungen wurden nur die Mineral-Bestandtheile der Ernten und des Düngers berücksichtigt, und ganz von Stickstoff und sonstigen organischen Verbindungen abgesehen.

selbstverständlich keine Bereicherung der Felder hervorbringen, denn sie waren sämmtlich in der vorhergehenden Ernte erst von den Feldern genommen worden und wurden daher nur auf dieselben zurückgebracht. Die einzig mögliche Bereicherung des Felderkomplex durch den Stalldünger konnte nur durch die Bestandtheile derjenigen Futtermittel hervorgebracht werden, die nicht auf diesem Felderkomplex gewachsen waren. Zu diesen Futtermitteln gehören 1) die sämmtlichen zugekauften Futtermittel, Rapskuchen, Kleie etc., 2) das sämmtliche auf den Wiesen geerntete Heu. Das Letztere ist für den Komplex des pflugbaren Landes so gut eine bereichernde Düngung als die zugekauften Futtermittel.*) Um auf meine obige Frage zurückzukommen, so lasse ich bei der Frage nach der Zufuhr von Mineralsubstanzen auf die Felder, den sämmtlichen aus dort geerntetem Stroh, Getreide, Klee und Wurzelfrüchten gebildeten Dünger, als nicht bereichernd, sondern nur restituirend, unberücksichtigt, und gebe auf der folgenden Tabelle V. nur diejenigen Mengen von Wiesenheu, die während der 16 Jahre geerntet, gefüttert, also zur Düngerbereitung verwendet wurden, und die Menge der zugekauften Futtermittel an, als wodurch allein eine Zufuhr von Mineralsubstanzen auf die Felder stattfand. Den erkauften künstlichen Dünger lasse ich ganz unberücksichtigt, da so wenig gekauft wurde, dass diese Mineralbestandtheile kaum $\frac{1}{108}$ pCt. des Ganzen betragen.

V. Ueber die zur Düngerbereitung von 1845—60 verwendeten Mengen von Heu, Rapskuchen und Weizenkleie, durch deren Mineralsubstanzen eine Zufuhr von Bodenbestandtheilen auf die Felder stattfand. Es kamen zur Verwendung als Futter:

---

*) Die Frage der Erschöpfung der Wiesen, die nicht mit Stalldünger oder Jauche gedüngt worden, sei jetzt vor der Hand ganz unberücksichtigt.

Jahrgang.	Heu. Ztr.	Rapskuchen. Ztr.	Weizenkleie. Ztr.
1845	4680	32	—
1846	5415	187	—
1847	5610	66	—
1848	4320	250	—
1849	4110	—	—
1850	3150	—	—
1851	4320	—	—
1852	4125	135	90
1853	4935	—	—
1854	5115	757	76
1855	4506	500	293
1856	4590	625	623
1857	4360	471	324
1858	4500	500	120
1859	4185	373	48
1860	4965	500	—
in 16 Jahren in Sa.	72896	4396	1574

In diesen als Stalldünger den Feldern zugeführten Futtermitteln waren folgende Mengen von Mineralbestandtheilen enthalten:

VI. Es waren enthalten:

	Phosphorsäure. Ztr.	Kali. Ztr.	Kieselsäure. Ztr.	Kalk. Ztr.	Magnesia. Ztr.
in 72896 Ztr. Wiesenheu	255,15	1020,60	1530,90	918,74	357,21
„ 4396 „ Rapskuchen	144,29	70,61	3,07	46,05	36,84
„ 1574 „ Weizenkleie	45,12	28,20	0,94	2,82	11,28
	444,56	1119,41	1534,94	967,61	405,33

Die Frage, an welchen Bodenbestandtheilen trat eine Verarmung, an welchen eine Bereicherung ein, lässt sich nun aus Tab. IV. und VI. beantworten. Während der letzten 16 Jahre wurden laut Tab. IV. in den vom Gute verkauften Naturalien an Bodenbestandtheilen

Phosphorsäure. Ztr.	Kali. Ztr.	Kieselsäure. Ztr.	Kalk. Ztr.	Magnesia. Ztr.	
1227,64	674,87	207,16	267,82	312,31	vom Felde exportirt und durch die nicht auf diesen Feldern gewachsenen aber als Dünger auf dieselben gebrachten Futtermittel.
444,56	1119,41	1534,91	967,61	405,33	dem Felde importirt.
— 783,08	+ 444,54	+1327,75	+ 699,79	+ 93,02	

In den 16 Jahren von 1845—60 wurde also mein Felderkomplex um 411 Zent. 54 Pfd. Kali, 1327 Zent. 75 Pfd. Kieselsäure, 699 Zent. 79 Pfd. Kalk, 93 Zent. 8 Pfd. Magnesia reicher, hingegen um 783 Zent. 2 Pfd. Phosphorsäure ärmer. Dies beträgt bei dem Areal von 670 Acker Feld eine Bereicherung pro Acker

von 66 Pfd. Kali in 16 Jahren oder 4,1 Pfd. per Jahr.
„ 198 „ Kieselsäure in 16 Jahren oder 12,3 Pfd. per Jahr.
„ 104 „ Kalk in 16 „ „ 6,5 „ „ „
„ 14 „ Magnesia in 16 „ „ 0,8 „ „ „

Hingegen eine Verarmung pro Acker von 117 Pfd. Phosphorsäure in 16 Jahren oder 7,3 Pfd. pro Jahr.

Crusius dehnt nun den 16jährigen Durchschnitt der Regelmässigkeit wegen unmittelbar auf einen 32jährigen aus und meint, das bisher Mitgetheilte lässt nun einen Blick thun auf den jetzigen Zustand seiner Felder im Vergleich mit dem vor 32 Jahren. Es hat sich die Gesammtsumme der assimilirbaren Bodenbestandtheile in den Feldern in 32 Jahren in regelmässiger jährlicher Steigerung um 5130 Zent. vermehrt (an Kali, Kieselsäure, Kalk und Magnesia) und in regelmässiger jährlicher Abnahme um 1566 Zent. (an Phosphorsäure) vermindert, also wirklich vermehrt um 3564 Zent. Die Verminderung des Phosphorsäuregehaltes meiner Felder, meint Crusius schliesslich, ist also nicht nur nachgewiesen an der jährlichen nicht ersetzten Ausfuhr von Phosphorsäure durch den Verkauf von Feld- und Viehprodukten, sondern die Erschöpfung des Bodens an Phosphorsäure ist auch sichtbar an den Ernteergebnissen der Felder.

Entnahme an Stoffen durch die Rüben-Kultur.

Micoletzky theilt eine Zusammenstellung über die Aus- und Einfuhr an mineralischen Pflanzennährmitteln, während zehnjährigen intensiven Wirthschaftsbetriebes der Zuckerfabrik zu Dux in Böhmen mit. Die praktischen Unterlagen für die nachfolgenden theoretischen Berechnungen sind unmittelbare Auszüge aus den Wirthschaftsbüchern der Duxer Oeconomie. Auch die betreffenden Gewichtsangaben sind direkte, da in dem Rechnungswerke neben den Maassangaben immer zugleich die denselben entsprechenden Gewichte mit aufgeführt waren. Die durchschnittliche Arealsziffer wurde ermittelt, indem man die, in jedem der 10 Jahre bewirthschafteten Flächen zusammen summirte und mit 10 dividirte; sie beträgt per Jahr für pflug-

gängiges Land 1599⅓ österr. Joch für Wiesenland, 253 österr. Joch zusammen, rund 1853 österr. Joch. Hinsichtlich der Verbindung der Zuckerfabrik mit der betreffenden Landwirthschaft ist noch anzuführen, dass alle in der ersteren abfallenden Rübenpresslinge der letzteren zu Gute kommen, ebenso auch der gesammte Scheideschlamm und manche andere, hauptsächlich Kalk und Phosphorsäure enthaltende Abfälle z. B. Spodiumstaub etc., die nicht wohl in bestimmten Zahlen angegeben werden können, aber keineswegs unbeträchtlich sind. Dass die fortgeführten Antheile mit den Kanalwässern derselben zur Wiesendüngung dienen, wurde oben schon erwähnt. Die Melasse ist bisher verkauft worden. Das Verbrennen derselben zu Spiritus und der verbleibenden Schlempe zu Pottasche findet erst neuerdings statt und es sollen nun Düngungsversuche nachweisen, ob eine Verwendung derselben als Dungmittel rentabel und sonst vortheilhaft erscheint. Bei der Berechnung des Aufzuchtsfleisches ist immer das angekaufte Vieh von dem verkauften abgeschlagen und nur das resultirende Mehr berechnet worden.

100 Gewichtstheile des Duxer Rübenbodens enthalten:

Gesammte Kalkerde	0,705
„ Talkerde	0,160
„ Kali	1,820
Lösliches Kali	0,326
Gesammte Phosphorsäure	0,596

Gesammt-Erträge, sowie Aus- und Einfuhr per Jahr im zehnjährigen Durchschnitt (vom Jahre 1852—1861).

Gesammte Ernteprodukte per Jahr.	Ztr.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Talkerde. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Weizen und Roggen	7190	6470	4314	575	1725	1007	12940
Gerste und Hafer	3760	3380	2256	300	900	3000	6770
Raps	1462	2340	1462	585	878	74	4390
Erbsen und Wicken	530	530	580	80	133	12	1850
Stroh von Cerealien	18833	3766	18830	6600	2825	48960	9400
„ „ Raps	3121	940	3750	3750	940	940	1890
„ „ Hülsenfrüchten	1183	473	1416	1770	355	355	1416
Zuckerrüben	143786	14400	50300	8600	8600	3900	21500
Kartoffeln	3000	480	1800	60	120	90	1200
Klee ⅕ als Trockenfutter	2800	1618	5040	5320	1400	1120	5600
Klee ⅘ als Grünfutter = Trockenfutter	11200	6720	20160	21280	5600	4480	22400
Zusammen	—	41179	109908	48920	23468	63938	89356

Gesammte Ernteprodukte per Jahr.	Ztr.	Phosphorsäure. Pfd.	Kali. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Talk-Erde. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stick-Stoff. Pfd.
Per Joch Ackerland im Durchschnitt	—	25,8	68,7	30,6	14,7	40	56
Heu der Wiesen . . .	10783	5400	12800	9600	3200	21600	16000
Per Joch Wiesenland im Durchschnitt	—	21,3	50,6	38	12,6	85	63
Ernteprodukte d. Acker- und Wiesenlandes per Joch zusammen . .	—	25,1	66,2	31,6	14,4	46,2	57
Ausfuhr per Jahr.							
Weizen und Roggen .	3581	3222	2150	286	860	500	6450
Gerste und Hafer . .	1085	980	655	90	260	870	1960
Raps	1440	2300	1440	580	860	72	4300
Erbsen	12	12	14	2	3	1	40
Zuckerrüben	143786	14400	50300	8600	8600	3900	21500
Kartoffeln	275	44	165	6	11	8	110
Heu	84	42	100	75	25	170	125
Milch	2964	593	593	310	45	—	2075
Aufzuchtfleisch . . .	370	740	150	630	100	—	1100
Mastfleisch	585	350	60	235	50	—	700
Wolle	21	21	—	—	—	—	—
Zusammen	—	22704	55627	10814	10824	5521	38360
Ausfuhr per Jahr u. Joch	—	12,3	30	5,3	5,3	3	20,7
Einfuhr per Jahr.							
Roggen und Hafer . .	255	230	155	22	66	160	460
Hülsenfrüchte	190	190	210	30	48	4	660
Kartoffeln	60	10	36	2	3	2	24
Stroh	413	82	413	145	62	1075	165
Pressrückstände . . .	30000	3300	7000	5000	3000	2000	6600
Oelkuchen	3316	6630	4975	1990	2980	300	14900
Knochenmehl	1931	46340	—	61000	1900	—	8700
Peruguano	1009	12100	3000	11000	1000	—	13100
Bakerguano	51	1830	25	2000	150	—	40
Fischguano	47	280	90	300	50	—	470
Poudrette	23	80	35	250	60	100	40
Kalk	5840	1700	3200	385000	6000	50000	—
Braunkohlenasche . .	2250	870	67	8600	1000	3600	—
Animalisch. Dünger . .	26355	6500	20000	20000	3000	20000	10000
Scheideschlamm und andere Abfälle d. Zuckerfabrik mindestens . .	—	9000	2000	50000	5000	1000	9000
Zusammen	—	89142	41206	545339	24319	78241	64159
Einfuhr per Jahr u. Joch	—	48	22,2	294	13,1	42,2	34,6
Vergleichung der jährlichen Ein- u. Ausfuhr.							
Einfuhr p. öster. Joch .	—	48	22,2	294	13,1	42,2	34,6
Ausfuhr p. öster. Joch .	—	12,3	30	5,3	5,3	3,0	20,7
Mehr (+) oder weniger (—) eingeführt p. Joch	—	+35,7	— 7,8	+288,7	+ 7,8	+39,2	+13,9

Von den hier in Betracht gezogenen mineralischen Pflanzennährmitteln sind alle, mit alleiniger Ausnahme des Kali's, bei der stattgehabten intensiven Bewirthschaftungsweise in sehr bedeutendem Maasse vermehrt worden, denn es wird die Ausfuhr von der Einfuhr überstiegen bei

der Phosphorsäure	circa	um	das	4 fache
„ Kalkerde	„	„	„	55 „
„ Talkerde	„	„	„	2½ „
„ Kieselerde	„	„	„	14 „

Die Bewirthschaftungsweise ist sonach eine stark bereichernde in Bezug auf die genannten Mineralstoffe, sie würde selbst bezüglich der Phosphorsäure und der Kalkerde noch eine solche bleiben, wenn die gesammten in der ganzen Erntemasse enthaltenen Mengen dieser beiden Stoffe zur Ausfuhr kämen. An Phosphorsäure ist der Boden an sich so reich, dass das in einer 12zölligen Bodenschicht vorhandene Quantum hinreichen würde, um über 1200 Ernten, wie die vorliegenden Durchschnittsernten, mit diesem Nährmittel zu versorgen. An Kali hat zwar eine Abnahme stattgefunden, insofern ein reichliches Viertel der Ausfuhr durch die Einfuhr ungedeckt bleibt, wie geringfügig jedoch, dem Kalivorrath des Bodens gegenüber, diese Abnahme erscheint, zeigt die folgende Vergleichung mit dem letzteren, nach welcher, bei gleich fortgesetzter Verminderung durch das bereits zur Zeit in Säure lösliche Kali einer 12zoll mächtigen Bodenschicht allein dieser Abgang über 2000 Jahre gedeckt werden könnte und dass nach dieser Zeit immer nur erst $\frac{1}{6}$ des derzeitigen Gesammtvorraths an Kali durch die fortgenommenen Ernten zur Consumtion gelangt sein würde. In der Wirklichkeit ist aber der Kaliverlust ohne Zweifel noch geringer als 7,8 Pfd. per Joch, da bei den obigen immer auf das Gesammtareal sich beziehenden Vergleichungen, die durch das Bewässerungswasser der Wiesen, welches die Hauptdüngung derselben darstellt, zugeführten und mit dem Heu in den wirthschaftlichen Kreislauf gekommenen Mineralstoffe ganz unberücksichtigt geblieben sind. Hätte man diese mit in Rechnung bringen können, so würden damit natürlich auch die Einfuhrzahlen für Phosphorsäure, Kalkerde, Talkerde und Kieselerde noch eine Erhöhung erfahren haben. Nach der folgenden Betrachtung wird man sogar die Annahme, dass in der Wirklichkeit bei dem Kali gar keine Verminderung, sondern eben-

falls eine Vermehrung in dem Duxer Wirthschaftsareal stattgefunden, für sehr wahrscheinlich anzusehen haben. Von den Rüben ist nur Zucker und Melasse aus der Wirthschaft ausgeführt worden. Nimmt man, allerseits sehr hoch, von 100 Rüben 2 Melasse, von 100 Melasse 12 Asche und von 100 Asche 50 Kali an, so kommen von den 50,000 Pfd. Kali der Rüben mit der Melasse zur Ausfuhr 18,000 Pfd. Kali, mit dem Rohzucker zur Ausfuhr 6000 Pfd. Kali, dazu die obigen Zahlen für Pressrückstände und Scheideschlamm 9000 Pfd. Kali, giebt zusammen 33,000 Pfd. Kali; es bleiben also noch 17,000 Pfd. Kali (9 Pfd. per Joch) übrig, welche nicht zum Export gelangen und genügen würden, um das Defizit an Kali (7,8 Pfd. per Joch) zu decken. Hiernach ist die oben für den Scheideschlamm und die anderen Abfälle der Zuckerfabrik angenommene Zahl ohne Zweifel viel zu niedrig gegriffen. Schliesslich meint Micoletzky aber doch, dass bei einer fortgesetzten Ausfuhr an Melasse und Rohrzucker ein Mangel an Kali eintreten muss. Ueber den Wirthschaftsbetrieb zu Dux ist Folgendes zu bemerken. Fruchtfolge, welche als Hauptzweck die Beschaffung möglichst grosser Rübenmengen hat, ist folgende: Innenschläge: 1. Zuckerrübe, 2. Zuckerrübe mit käuflichem Dünger, 3. Weizen und Gerste mit Stalldünger. Aussenschläge: 1. Schotenfrucht und Futtermais mit Stalldünger, 2. Winterkorn, 3. Hafer, 4. Klee, 5. Klee, 6. Raps mit käuflichem Dünger, 7. Winterkorn, 8. Hafer. Von dem Gesammtareal berechnen sich Metzen: 1730 für Rüben, 76 für Kartoffeln, 390 für Oelfrüchte, 509 für Winterweizen, 373 für Winterroggen, 510 für Sommerweizen, 209 für Gerste, 473 für Hafer, 228 für Schotenfrüchte, 87 für Futtermais, 740 für Klee, 190 für Luzernekoppel, 84 für Weide. Es entfallen daher auf den Wurzelgewächsbau gegen 32 pCt. Ackerfläche, auf den Futterbau gegen 20 pCt. und auf den Körnerbau gegen 48 pCt. Düngung. Die Düngerproduktion betrug 1859 jährlich 177,180 Wiener Zentner animalischen Düngers, daher auf ein Joch Totalareal 94 Zent. Die Jauche wird bestens verwendet; nebstdem wird noch Guano, ein Kunstdünger (Duxer) und gebrannter Kalk benützt. Näheres über den Wirthschaftsbetrieb in der Originalabhandlung.*)

---

*) Zentralblatt für ges. Landeskunde. 1864. S. 234.

Erschöpfung des Bodens durch Rübenbau.

Speziell über die Erschöpfung des Bodens durch den Rübenbau liegt auch eine Brochüre von L. M. Zeithammer vor. Wir können hier nur hervorheben, dass, nachdem er es versucht, die Stellung der Rübe in dem Fruchtwechsel vom agrikulturchemischen Standpunkte aus näher zu begründen und durch Aufstellung mehrerer Conti über eine Reihe der üblichsten Rotationen mit mehr oder weniger ausgedehntem Rübenbau ein anschauliches Bild der Erschöpfung des Bodens durch dieselben zu verschaffen, er zu dem Resultate gelangt, dass es vornehmlich das Kali und die Phosphorsäure sind, welche dem Boden und zwar in um so grösserem Verhältniss entzogen werden, als die Ausdehnung des Rübenbaues gegenüber der der anderen Kulturpflanzen zunimmt, ohne dass ein Zuschuss an Alkalien und Phosphorsäure durch Zukauf von Dungstoffen, oder durch einen Antheil an Wiesland stattfindet.

Auf die spezielle Durchführung der Berechnungen und Begründung der ausgesprochenen Ansicht müssen wir auf das Schriftchen selbst, das überdies viele interessante Daten über den Rübenbau enthält, verweisen.*)

Erschöpfung des Bodens durch Waldstreu-Entnahme.

Fraas behandelt in einer Abhandlung**) die Bedeutung der Waldstreue vom Standpunkte der Lehre von Erschöpfung und Ersatz. Die Folgerungen, zu welchen er hierbei gelangt, sind die folgenden:

1) dass das im Herbst abgefallene Laub oder die Nadeln für den Landwirth von viel geringerem Nutzen als Streu ist, denn die grünen Blatttheile und Aeste von im Saft gefällten Bäumen (Aststreu etc.);

2) dass viel weniger jener Waldstreu-Entzug im Herbste, als die Abholzung selbst den Boden erschöpft;

3) dass endlich der jährliche Zuwachs-Entgang durch Waldstreu-Nutzung — abgesehen von der physikalischen Wirkung, auf ein Tagwerk mit 30 xr. — 1 fl. fast überall annähernd richtig geschätzt ist; — und

4) der Ersatz der dem Wald entzogenen Pflanzennährstoffe zunächst nur auf dem Wege der Förderung der Verwitterung

---

*) Die Erschöpfung des Bodens durch den Rübenbau (s. Literatur).

**) Ergebnisse landwirthschaftlicher und agrikulturchemischer Versuche des bayrischen landwirthschaftl. Vereins. 4. Heft. S. 87.

und der Mineraldüngung überhaupt zu suchen ist (Biermanns Verfahren, v. Manteufel).

Analytische Versuche, welche in dieser Beziehung unternommen wurden, sind die folgenden:

Im November vom Baum, an dem sie noch hingen, genommene Buchenblätter, enthielten nur den 29sten Theil an Kali und den 12ten Theil an Phosphorsäure gegenüber den im Mai von demselben Baume entnommenen. (Zöller.)

Föhrennadeln enthielten:

$\frac{1}{2}$jährig	(100 getr.) in 100 Gew.-Thl. nur	1,6 Asche.
$1\frac{1}{2}$ „	von demselben Baume . . .	2,2 „
$2\frac{1}{2}$ „	von demselben Baume . .	2,8—3,0 „
$3\frac{1}{2}$ „	abgefallen, aber in den grünen Nadeln noch hängend	2,4 „

Nach dem Ergebniss einer erst jetzt im Winter 1862/63 vorgenommenen Einäscherung von Nadeln der Pinus sylvestris von demselben Standort (Kiesboden Münchens) enthielten:

1jährige Föhrennadeln	.	2,500 pCt. Asche.
$1\frac{1}{2}$ „ „	.	2,777 „ „
3 „ „	.	2,556 „ „

Aus diesen Analysen geht aber hervor, dass mit Laubentzug im natürlichen Zustande — z. B. von Buchenlaub — in 80 Jahren dem Walde, z. B. bei 7 pCt. Aschegehalt und nur 2000 Pfd. Blättern pr. Tagw., aber auf völlig trocken (wie bei 100 pCt.) reduzirt, auf 140 Zentner pflanzennährende Bestandtheile entzogen werden, in welchen $1\frac{1}{2}$ Zentner Kali und 3 Zentner Phosphorsäure sich finden. Jene 140 Zentner Aschenbestandtheile sind vollkommen hinreichend, $\frac{1}{10}$ der ganzen Holzmasse für 8 Jahre zu produziren, die seltene Phosphorsäure aber mehr als das Doppelte. Theoretisch würde sich somit durch Waldstreu-Entzug (durch Blätterentnahme) im besten Falle der Holznachwuchs um $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{10}$ vermindern, also um $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{20}$ Klafter der Ertrag per Jahr sinken.

Wir wollen da erinnern, dass die Frage über Beziehung zwischen Waldstreubezug und Holzertrags-Verminderung schon 1838 zu Karlsruhe auf der zweiten Versammlung der deutschen Land- und Forstwirthe zur Berathung und Behandlung durch Wedekind kam. Später zu Potsdam, Gratz, wo schon v. Closen die Frage stellte: ob nicht bei einem gewissen Wechsel im Streurechen die Streu mehr werth sei, oder höher bezahlt werde, als das Holz, dessen Zuwachs dadurch gehemmt wird, also – über den Holzentgang, und verlangt dafür die Anstellung

von Versuchen; weiter zu Magdeburg, wo Nussbaumer als Erfahrung einen Fall angiebt, dass bei Föhren vom 15. Jahre an die trockene Nadelstreu per Morgen 6 Ztr. betragen habe, die dort einen Werth von 20 Sgr. (1 fl. 20 kr.) hatten. Im nicht berechten Walde nebenan sei der Zuwachs um 15 Kub'-Fuss pro Morgen à 1 Sgr. ($3\frac{1}{2}$ kr.) höher gewesen, somit hätte man aus der Streu 5 Sgr. mehr als durch Holzzuwachs erhalten.

Ueber die Erschöpfung der Bodenkraft findet sich in No. 37 (1863) des Wochenblattes der Boden-, Forst- und Hauswirthschaft in Böhmen eine Abhandlung, in welcher der ungenannte Verfasser zu folgendem Resumé gelangt:

Die Fruchtwechselwirthschaft mit abwechselndem Futterbau kann auf die Dauer den Boden nicht vor Erschöpfung schützen, weil wir demselben mehr nehmen, als wir ihm im Stalldünger wiedergeben; sie kann sie nur hinausschieben, weil wir den Körnerbau und Knollenbau als erschöpfend vermindern.

Analyse eines Kleebodens.

C. Karmrodt lieferte eine sehr eingehende Untersuchung eines Kleebodens zu Rohn in der Eifel, auf dem 22 Jahre nach einander Klee geerntet wurde.

Das Kleefeld, von welchem hier die Rede sein soll, liegt an einem gegen Osten abdachenden Berghange. Die Eigenthümer haben es dem Kleebau überwiesen, da bei einer Neigung von 35° die Bearbeitung mit dem Pfluge sehr erschwert wurde, und auch durch Abspülungen öfters beschädigt werden würde. Dieser Berghang wurde vor 23 Jahren mit Esparsette besäet und man gewann von dieser trefflichen Kleesorte zehn Jahre lang ergiebige Ernten. Nach dieser Zeit stellte sich viel Gras unter dem Klee ein, und um dieses zu vertilgen, wurde das Stück mit eisernen Eggen stark aufgeeggt und 8 Pfd. (auf 3 Morgen?) Rothkleesamen eingesäet. Der Rothklee wuchs mit der gleichsam verjüngten Esparsette prächtig heran, und gab 3 Jahre lang in jedem zwei volle Schnitte. Beim Ablauf des dritten Jahres wurde das Feld wiederum stark aufgeeggt, und von neuem mit abermals 8 Pfd. Rothkleesamen besäet. Es erfolgten demnach 3 Jahre lang in jedem Jahre Ernten eines vortrefflichen Gemisches von Esparsette mit Rothklee. Dieselbe Operation wurde noch zweimal mit gleich gutem Erfolge wiederholt, so dass gegenwärtig das Feld im 23. Jahre Klee trägt: die ersten 10 Jahre also reine Esparsette, die folgenden 12 Jahre Esparsette mit Rothklee. Im Frühjahr 1861 wurde wiederum Esparsette angesäet, welche im Herbste recht schön stand. Unmittelbar über dem am Berghange liegenden Kleefelde befindet sich, einige Ruthen breit, ein mehr horizontal gelegener Absatz, welchen man der günstigeren Lage halber zum Fruchtbau benutzt. Dieses Stück hat noch nie Esparsette wohl aber 1856 und 1859 deutschen Klee, jedoch mit weniger günstigem Erfolge getragen. Welche

Beschaffenheit und Zusammensetzung hat der Boden, welcher seit 22 Jahren Klee brachte und wodurch unterscheidet sich derselbe von dem eben bezeichneten zum Fruchtbaue benutzten Boden war nun die Frage, welche durch eine Untersuchung beantwortet werden sollte. Der Boden beider Felder ist ein ziemlich guter Lehm und einigermassen durch das Auge unterscheidbar durch seine Gemengtheile; bei der mechanischen Trennung derselben ergab sich:

	im Kleeboden.	im Fruchtboden.
1. Festes Gestein von der Grösse eines Hühner-Eies bis zur Grösse eines Rapskornes herab	59,31	18,42
2. Zertrümmertes Gestein, Sand und grobe Erde (mit Einschluss von Pflanzenresten) .	12,28	33,78
3. Abschlemmbare Bestandtheile (mit Einschluss der Pflanzenreste)	28,31	47,63
4. In Wasser auflösliche Bestandtheile . .	0,102	0,175
	. 100,002	100,905

Auf die Feuchtigkeitsverhältnisse sind die Mischungen der Bodengemengtheile von unverkennbarem Einfluss.

100 Theile lufttrockenen Kleebodens vermögen 27,5 pCt., Fruchtboden 36,8 pCt. Wasser aufzunehmen. Bei gleicher Oberfläche und sonst gleichen Bedingungen trocknet der mit Wasser gesättige

	Kleeboden.	Fruchtboden.
in 5 Tagen bis auf	11,5 pCt.	21,8 pCt.
in 10 „ „ „ . . . . . . circa	1 pCt.	8 pCt.

seines Wassergehaltes aus.

100 Theile bei 110° C. ausgetrockneten Bodens enthalten:

	Kleeboden.	Fruchtboden.
Kali	0,319	0,429
Natron	0,038	0,022
Kalk	1,973	2,455
Bittererde	8,422	8,378
Eisenoxyd	9,521	8,388
Thonerde	3,521	3,130
Phosphorsäure	0,032	0,054
Schwefelsäure	0,002	0,004
Lösliche Kieselsäure	0,185	0,194
Kohlensäure	1,550	1,662
Chlor	0,002	0,004
Silikat unlöslich. { Kieselsäure	59,098	61,421
Silikat unlöslich. { Thonerde	10,695	17,354
Organische Reste	3,460	4,104
Ulminsäure	0,165	0,283
Quellsaures (und Quellsalzsaures) Ammoniak .	0,017	0,118
	100,000	100,000

Es ist sicher, dass der Boden, welcher ununterbrochen

22 Jahre lang zum Kleebau benützt wurde, vorzugsweise diejenigen Bestandtheile verlieren musste, welche ihm durch den Kleebau entzogen wurden. Einer Berechnung nach wurden dem Felde pro Morgen entzogen:

	Durch Esparsette in 10 Jahren.	Gemisch von Esparsette mit Rothklee in 22 Jahren.	Zusammen in 22 Jahren.
Kali	87,75 Pfd.	308,32 Pfd.	396,07 Pfd.
Natron	275,47 „	170,10 „	445,57 „
Kalk	403,13 „	478,00 „	881,13 „
Bittererde	111,41 „	127,36 „	238,77 „
Eisenoxyd	29,64 „	20,66 „	50,30 „
Phosphorsäure	339,30 „	264,10 „	603,40 „
Schwefelsäure	21,84 „	37,08 „	58,92 „
Kieselsäure	14,30 „	59,48 „	73,78 „
Chlor	17,16 „	34,90 „	52,06 „
	1300,00 Pfd.	1500,00 Pfd.	2800,00 Pfd.

Von den mineralischen Nährstoffen für den Klee finden sich nun im Boden pro Morgen und bei 4 Fuss Tiefe folgende Mengen (nach der Analyse des Kleebodens berechnet) vor:

	In Pfunden 1862.		Entnommen in 22 Jahren.	In Pfunden 1839.
Kali	26,477	Die 22jährige Entnahme	396	26,873
Natron	3,154	durch die Klee-Ernten	446	3,600
Kalk	163,759	hinzugerechnet giebt die	881	(164,640)
Bittererde	35,026	ungefähre Zusammen-	239	35,265
Eisenoxyd	790,243	setzung des Bodens wie	50	790,392
Phosphorsäure	2,656	er vor dem Kleebau war.	603	3,259
Schwefelsäure	0,166	(Zahlen sind abgerundet	59	(0,225)
Kieselsäure	45,355	benutzt.)	74	15,429
Chlor	0,166		52	0,218
	1037,002		2800	1039,802

Hätte der Boden während jener ganzen Zeit keine Zufuhr irgend welcher Mineralstoffe empfangen, so würde dessen prozentische Zusammensetzung vor und nach dem Kleebau (bis jetzt) folgende sein:

	Kleeboden. 1839.	1862.
Kali	0,324	0,319
Natron	0,043	0,038
Kalk	(1,984)	(1,973)
Bittererde	0,425	0,422
Eisenoxyd	9,521	9,521
Phosphorsäure	0,039	0,032
Schwefelsäure	(0,0027)	(0,002)
Kieselsäure	0,186	0,185
Chlor	0,0026	0,002

Es sind dem Boden in gedachter Zeit namentlich Alkalien, Kalk und Bittererde, Phosphor- und Schwefelsäure entzogen worden und fehlen demselben auf einer Fläche von 21 Fuss lang und 15 Fuss breit (bei 4 Fuss Tiefe)*) 5 Pfd. Kali, 5 Pfd. Natron, 3 Pfd. Bittererde, 7 Pfd. Phosphorsäure u. s. w. Obgleich diese Mengen so wichtiger Pflanzennährstoffe bedeutend genug sind, erscheinen sie doch gering gegen den im Boden noch vorhandenen Vorrath. Dem Kleefelde wurde nun aber Kalk und Gyps zugeführt, und zwar erhielt derselbe in 11 Jahren alljährlich 300 Pfd. gelöschten Kalk und 160 Pfd. Gyps. Die Düngung mit diesen Mineralstoffen geschah abwechselnd ein Jahr um das andere. Elf Mal 300 Pfd. Kalkhydrat = 3300 Pfd. oder diesem entsprech 2500 Pfd. Kalk (Ca O, wie dessen Zusammensetzung in der Analyse); elf Mal 160 Pfd. Gyps = 1760 Pfd. (Ca O, $SO_3 + 2 HO$), in welchem enthalten sind nahezu 820 Pfd. Schwefelsäure und 573 Pfd. Kalk. Die Zusammensetzung des Strassenkehricht und der ausgelaugten Holzasche wurde, da deren Zusammensetzung und Menge nicht bekannt, ausser Rechnung gelassen.**) Von den bekannten mineralischen Düngemitteln, welche dem Kleeboden in 22 Jahren zugeführt sind, rechnen wir daher nur den Kalk in Allem 3073 Pfd. per Morgen und die Schwefelsäure mit 820 Pfd. per Morgen. Nach Hinzurechnung dieser Stoffe ändern sich obige Zahlen für Kalk und Schwefelsäure: angenommen, es hätte während der Zeit des Kleebaues von dem zugeführten Kalk Verbrauch stattgefunden, so müssen sich jetzt auf der Fläche eines preussischen Morgens und bei der angenommenen Tiefe von 4 Fuss 3073 bis 881 Pfd. = 2192 Pfd. Kalk noch vorfinden; es finden sich aber (1862) 163,769 Pfd., und diese Menge ist 1839 jedenfalls um 2192 Pfd. geringer gewesen; sie würde 1839 gleich 1,947 pCt. betragen haben, wogegen sie 1862 = 1,973 pCt. beträgt, mithin ein Plus von Kalk = 0,026 pCt. Auf einer oben angegebenen Fläche (von 100,000 Pfd. Boden) würden demnach 26 Pfd. Kalk mehr vorhanden sein. Die Entnahme des Kalkes durch die Kleeernten war also geringer als die Zufuhr. Aehnlich verhält es sich mit der im Gyps zugeführten Schwefelsäure.

*) Enthält gegen 100,000 Pfd. Erde.

**) Ebenso der von dem darüber liegenden Stücke durch Abschwemmen möglicherweise hinzu gekommenen Mineralbestandth., Düngstoffe u. s. w.

Gypslösungen, welche ohnehin nur in geringer Menge von der Ackerkrume zurückgehalten werden, gelangen in dem an grobem Gestein reicheren Boden des Kleefeldes leichter in den Untergrund. Es ist anzunehmen, dass diese Gypsflüssigkeiten bei Aufnahme noch anderer lösbarer Mineralsubstanzen dem Klee geeignete Bodenlösung darbieten, welche sich auch bis in die tieferen Bodenschichten bewegt. Die beiden Bodenarten aus Rohn, welche, wie bemerkt, ihre Entstehung einer Gebirgsformation verdanken, unterscheiden sich bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung nicht bedeutend und sie würden eine gleiche Kleefähigkeit zeigen, oder gezeigt haben, wären die Felder in ihrer Lage und der durch dieselbe (wahrscheinlich) bedingten physikalischen Verhältnisse, nicht so verschieden. Die etwas abweichende Zusammensetzung des nicht Klee tragenden Bodens hat seine Begründung einestheils in der verschiedenen Benutzungsweise des Feldes zum Fruchtbau: andere Entnahme, andere Zufuhr; anderentheils wird die Zusammensetzung durch die Bodengemengtheile bedingt, deren oben Erwähnung geschah.

Die in Wasser auflöslichen Bestandtheile der beiden Bodenarten waren folgende:

	In 100 Theilen des		In 100 Theilen des gelösten Antheils	
	Kleebodens.	Fruchtbodens.	Kleebodens.	Fruchtbodens.
Kali	0,0005	0,0022	0,475	1,273
Natron	0,0013	0,0043	1,232	2,444
Kalk	0,0167	0,0216	16,364	12,352
Eisenoxyd	0,0158	0,0017	15,470	0,993
Thonerde	?	?		
Bittererde	0,0016	Spur	1,547	Spur.
Phosphorsäure	0,0002	weniger als Kleeboden.	0,118	weniger als Kleeboden.
Schwefelsäure	0,0020	0,0050	2,010	2,812
Kieselsäure	wenig	wenig	wenig	wenig
Kohlensäure*)	0,0120	0,0143	11,734	8,161
Chlor	0,0020	0,0037	1,960	2,150
Unlösliche Silikate { Kieselsäure, Thonerde	0,0328	0,0047	32,223	2,647
Organische Stoffe	0,0172	0,1175	16,867	67,168
	0,1021	0,1750	100,000	100,000

*) Diese ist an Basen gebundene Kohlensäure, die gasförmige ist nicht bestimmt worden.

Der Kleeboden zeigt eine absolut geringere Quantität aufgelöster Substanzen als der Fruchtboden. Da die in der Analyse aufgeführten Stoffe die Hauptbestandtheile der Bodenlösung bilden, aus welcher die Pflanze doch wahrscheinlich vorzugsweise ihre Nahrungsstoffe schöpft, fassen wir diese ein wenig näher ins Auge: Die Menge der Alkalien ist im Kleeboden etwa nur $\frac{1}{3}$ so gross als im Fruchtboden — namentlich ist die Menge des Kali's kleiner. Die Entnahme der Alkalien durch den Fruchtbau wird nur wenig geringer als durch den Kleebau gewesen sein; da aber jener Düngungen mit Stallmist und Haidecompost empfing, ist wohl anzunehmen, dass ihm dadurch eine Entschädigung wurde, welche der Kleeboden nicht empfing. Bittererde wurde unter den in Wasser gelösten Bestandtheilen des Kleebodens vorgefunden und konnte der Menge nach bestimmt werden; im Fruchtboden waren kaum Spuren nachzuweisen. Die Bittererde, häufig als Begleiter des Kalks, wird durch diesen bei seiner wiederholten Anwendung als Düngemittel in den Boden gekommen sein. Die bedeutende Menge des Eisenoxyds und der Silikate im Kleeboden ist bemerkenswerth. Die Lösung dieser Mineralstoffe will ich zunächst nicht als vollständig bezeichnen. Die Flüssigkeit passirte das Filter mehrmals ohne ganz klar zu werden. Die schwache Trübung (opalisiren) wurde durch höchst feinvertheilte Mineraltheilchen bewirkt, welche sich auch beim längeren Stehenlassen nicht niedersenkten. Beim Einleiten von Kohlensäure wurde die Flüssigkeit ganz klar und beim Verdampfen derselben schieden sich die Bestandtheile aus, welche bei weiterer Analyse als Thonsilikate, Eisenoxyd etc. erkannt wurden. Mit dem Eisenoxyd wurde eine kleine Menge Phosphorsäure abgeschieden. Aus den Untersuchungen der beiden Bodenarten wird gefolgert: dass 1) der Kleeboden in Bezug auf seine chemische Zusammensetzung an mehreren wichtigen mineralischen Pflanzennährstoffen ärmer ist, als der nicht kleetragende Boden und dass dieser geringere Gehalt oben angegebener Substanzen wahrscheinlich in Folge einer langjährigen ununterbrochenen Kleekultur herbeigeführt ist; 2) dass der Fruchtboden, von chemischer Seite aus betrachtet, nicht als kleeunfähig betrachtet werden kann, da er alle, dem Klee besonders zusagenden Mineralstoffe in hinreichender Menge und Beschaffenheit enthält. Die physika-

lischen Verhältnisse des Fruchtbodens sind für den Klee weniger günstig; 3) dass der langjährige Kleebau an dem Berghange günstig verlief, da die physikalischen Verhältnisse des Bodens dem Kleewuchs besonders förderlich sind, dass aber während jener langen Zeit der Kleekultur ein abwechselnd alljährliches Bestreuen von Kalk und Gyps sich als sehr vortheilhaft erwiesen; 4) sind die günstigen physikalischen Verhältnisse bedingt durch die geeigneten Quantitäten der Bodengemengtheile, durch welche der Boden eine solche Porosität erlangt, dass der Luftwechsel mit Leichtigkeit statthaben kann. Ebenso die schnelle Zirkulation der Bodenflüssigkeit. Hierdurch nimmt die Verwitterung einen regelmässigen Verlauf; es werden stets Verbindungen von Mineralstoffen in geeigneter Form gebildet und gelöst, welche die Pflanze sich anzueignen im Stande ist. Ferner ist durch den stetigen Luftwechsel dem Anhäufen von Pflanzenresten und daraus hervorgehenden Humussubstanzen, welche dem Klee nicht zusagen, entgegengetreten. Die Kleefähigkeit oder die Kleekraft eines Bodens kann durch die genauesten chemischen Untersuchungen desselben nicht allein, sondern nur durch die gleichzeitige Beachtung seiner physikalischen Verhältnisse erkannt und bestimmt werden. Neben einer gehörigen Tiefgründigkeit und einer gewissen Bindigkeit des Bodens ist die Porosität und die physikalischen Verhältnisse überhaupt, sowie die chemische Zusammensetzung und Menge seiner pflanzennährenden Bestandtheile und die Lage des Feldes Bedingung für seine Kleefähigkeit. Alljährliche Düngung mit Kalk und Gyps macht es sehr wahrscheinlich, dass die Kleefähigkeit unter angegebenen Verhältnissen länger als gewöhnlich andauert, oder, wenn jene Verhältnisse weniger günstig sind, in kürzeren Zeiträumen wiederkehren kann.

Wir verweisen auf das Nähere dieser sehr interessanten Untersuchung auf die Original-Mittheilung*) und bemerken noch, dass sich daselbst die Zusammensetzung des festen und zertrümmerten Gesteines in dem Boden, wie die der abschlemmbaren Bestandtheile angegeben findet.

Rückblick.

Stöckhardt weist darauf hin, dass wenn in jüngster Zeit die Bodenproduktion sehr gesteigert wurde, doch noch nicht das physisch mögliche Maximum erreicht ist, und führt Beispiele von solchen Maximal-Erträgen an.

*) Mittheilungen aus der landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstation des Rheinpreuss. Vereines 1863. S. 13.

Wir haben an die Spitze unseres Berichtes über Düngungs-Versuche nicht unabsichtlich die Abhandlung von Grouven, in welcher er auf das Fehlerhafte bei der üblichen Art der Vornahme von derartigen Versuchen hinweist, gestellt, indem uns der Inhalt dieser Abhandlung entschuldigen muss, dass wir nicht ganz genau alle die unendlich vielen Düngungs-Versuche mittheilten, hoben wir demzufolge auch hier nur die beachtenswerthesten hervor. Düngungs-Versuche, welche entscheiden sollten: ob der Körnerertrag durch starke Knochenmehl-Düngung gesteigert werden kann, wurden von Lehmann durchgeführt. Es zeigte sich aus den Versuchen der wesentliche Einfluss des Knochenmehls auf Körner- und auch Stroh-Erträge und zwar vorzüglich, wenn es mit Substanzen gemischt war, welche eine rasche Löslichmachung desselben zur Folge haben mussten. In grossartigem Maassstabe wurden, wie gewöhnlich, von Lawes und Gilbert in England Düngungs-Versuche unternommen, welche zur Entscheidung der Frage beitragen sollten: Ob bestimmte Düngungsmittel auf bestimmte Früchte auf verschiedenem Boden und in verschiedenen Lokalitäten von gleichem oder ähnlichem Einflusse seien? Sehr beachtenswerthe Versuche über die Nachwirkung verschiedener Dungmittel unternahm Gohren. Als Versuchspflanze war die Zuckerrübe gewählt. Aus den Versuchen zu Dahme über den Einfluss des Knochendüngers geht hervor, dass das Aufschliessen desselben immer von günstigem Erfolge begleitet war, und dass phosphorsäurehaltige Dungmittel auf einem Boden, der 4 — 5 Theile Phosphorsäure in 10000 Theilen Boden enthielt, nicht mehr wirkten, wohl aber schon bei 3 Theilen dieser Säure. Dietrich berichtete über eine ganze Reihe von Düngungs-Versuchen, deren Resultate sich nicht in wenige Worte zusammenfassen lassen.

Das Kapitel der Boden-Erschöpfung erhielt durch die Arbeiten von Crusius, Micoletzky, Zeithammer und Fraas sehr schätzenswerthe Beiträge. Crusius weist nach, dass am ehesten eine Verarmung an Phosphorsäure im Boden eintreten kann, was aber Micoletzky bei seiner Zusammenstellung über die Aus- und Einfuhr an mineralischen Pflanzen-Nährmitteln, während zehnjährigen, intensiven Wirthschaftsbetriebes der Zuckerfabrik zu Dux in Böhmen, nicht findet. Im Gegentheil hat eine Vermehrung derselben im Boden stattgefunden, dagegen an Kali eine Abnahme. Endlich hat Zimmermann gefunden, dass es vornehmlich das Kali und die Phosphorsäure sind, welche dem Boden durch den Rübenbau entzogen werden, und derselbe auch an diesen am ehesten erschöpft werden kann. Fraas hat bei seiner Arbeit speziell die Bedeutung der Waldstreu vom Standpunkte der Lehre von der Erschöpfung und Ersatz vor Augen. Wir entnehmen derselben, wie erstaunlich gross die Mengen an Pflanzen-Nährstoffen sind, die durch Entnahme der Waldstreu dem Boden entführt werden.

Schliesslich müssen wir einer schönen Untersuchung von Karmrodt von kleefähigem und nicht kleefähigem Boden gedenken, aus welcher er zu dem Resumé gelangt: dass die Kleefähigkeit oder Kleekraft eines Bodens nicht allein durch eine chemische Analyse desselben, son-

dern nur durch gleichzeitige Betrachtung seiner physikalischen Verhältnisse erkannt und bestimmt wird.

Literatur.

Erfahrungen und Mittheilungen aus dem Gebiete des rationellen Pflanzenbaues, in Folge der Anbau-Versuche in den ökonom. Versuchsgärten zu Hohenstein, Stüblau (Prov. Westpreussen), von Fegebeutel.

Traité de Chimie générale et agricole, analytique, industrielle et agricole, par M. J. Pelouze et M. C. Fremy, membres de l'Institut etc. 3me éd.

Ergebnisse landwirthschaftlicher und agrikulturchemischer Versuche an der Station des General-Comité's des bayr. landwirthsch. Vereins in München.

Theoretisch praktische Ackerbau-Chemie nach dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft und Erfahrung für die Praxis, fasslich dargestellt von Dr. Rob. Hoffmann.

Die Erschöpfung des Bodens durch den Rübenbau. Aus dem Gesichtspunkte der von Liebig'schen Theorie erörtert, durch praktische Erfahrung und Beispiele mehrerer Muster-Rübenwirthschaften des Auslandes erläutert, von Leopold Zeithammer.

Ueber die Bedeutung des Fruchtwechsels auf dem Ackerlande. Eine Untersuchung der Verhältnisse, welche bei dem Wechsel der Kulturpflanzen auf dem Ackerlande im Allgemeinen von Einfluss sind und eine Betrachtung über die Entbehrlichkeit der Waldstreu für dasselbe, von Dr. H. Hanstein.

Berichte über Ackerbau, Weinbau, Gartenbau, Viehzucht und landwirthschaftliche Gewerbe, von H. K. Schneider.

Der Werth der Waldstreu für den Wald mit besonderer Rücksicht auf den Felsboden und den Sand des Meerbodens beleuchtet, von Krohn, Oberförster, Fraas und Hanstein.

Agriculture des terrains pauvres, par M. B. Lavergne.

Landwirthschaftliche Pilzkunde für Landwirthe, Forstmänner, Gärtner und Hausfrauen, mit besonderer Berücksichtigung der natürlichen Feinde und Zerstörer der Oekonomie-, Industrie-, Forst- und Garten-Gewächse, so wie der Nahrungs-Substanzen, von J. Peyl. Prag, 1863.

Jahrbuch für österreichische Landwirthe, 1863, von A. E. Komers.

Ergebniss-Bericht der Agrikultur-chemischen Versuchsstation zu Prag im Jahre 1862, von Dr. Rob. Hoffmann.

Mittheilungen aus dem Laboratorium der Universität Halle, von Dr. J. Kühn.

Sechster Jahresbericht der agrikultur-chemischen Versuchs-Station zu Dahme.

Jahresbericht über die Fortschritte der Agrikulturchemie mit besonderer Berücksichtigung der Pflanzenchemie und Physiologie, V. Jahrgang, von Dr. Rob. Hoffmann.



Inhalts-Verzeichniss.

I. Abtheilung.

II. Abtheilung.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von G. Bernstein in Berlin.



Jahresbericht

über

die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agrikultur-Chemie.

Begründet

von

Dr. Robert Hoffmann.

Fortgesetzt

von

Dr. Eduard Peters,

Chemiker der agrikultur-chemischen Versuchsstation für die Provinz Posen in Schmiegel.

Siebenter Jahrgang:

das Jahr 1864.

Mit einem vollständigen Sach- und Namen-Register.

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1866.



Vorwort.

Da es dem bisherigen Herausgeber dieser Jahresberichte, Herrn Professor Dr. R. Hoffmann in Prag, nach seinem Uebertritte in einen anderen Wirkungskreis an Zeit gebrach, um die von ihm bisher mit so anerkanntem Geschicke besorgte Bearbeitung derselben weiter fortzuführen, so hat der Unterzeichnete die Fortsetzung des verdienstlichen Unternehmens auf sich genommen. Indem ich jetzt meine Arbeit dem Publikum übergebe, erscheint es mir kaum nöthig, dieselbe durch ein einleitendes Vorwort bei den Lesern einzuführen, da Zweck, Einrichtung und Anordnung des Berichtes aus den früheren Jahrgängen zur Genüge bekannt sind. Ich darf nur bemerken, dass mit sehr unwesentlichen Aenderungen die frühere Einrichtung beibehalten ist, da sich dieselbe als durchaus zweckgemäss erwiesen hat und von der Kritik sehr günstig beurtheilt worden ist. Doch hat der Bericht, ausgesprochenen Wünschen gemäss, insofern eine Erweiterung erfahren, als die bisher unberücksichtigt gebliebene Fütterungschemie und die Chemie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe mit in den Kreis der Darstellung hineingezogen sind, so dass der vorliegende siebente Jahrgang bis zu einem gewissen Grade eine vollständige Uebersicht über die neueren literarischen Erscheinungen auf dem Gesammtgebiete der Agrikulturchemie darbietet. Man wolle mir keinen Vorwurf daraus machen, dass ich diese Wissenschaft in ihrem weitesten Umfange aufgefasst und auch Gegenstände berücksichtigt habe, welche streng genommen nicht in das Gebiet der Chemie gehören. Gerade bei der Agrikulturchemie ist es schwer, eine scharfe Grenzlinie zu ziehen, und es hat sich allgemein der Gebrauch eingebürgert, auch die angrenzenden Gebiete der Physik, Meteorologie, Mineralogie, Geognosie, Thier- und Pflanzen-Physiologie dieser Wissenschaft zuzurechnen. Ob Verfasser und Verleger

demnächst eine noch grössere Vollständigkeit des Berichtes werden ermöglichen können, das wird von der Unterstützung des Publikums abhängen. Einstweilen sind in dem vorliegenden Jahrgange diejenigen Arbeiten, deren Wiedergabe uns aus Rücksicht auf den Raum versagt war, unter Angabe der Quellen aufgeführt, um so das Aufsuchen derselben zu erleichtern. In der Bearbeitung der einzelnen Gegenstände habe ich mich bestrebt, nicht allein die Schlussfolgerungen aus den Arbeiten zu referiren, sondern auch so viel als möglich die thatsächlichen Untersuchungsergebnisse insoweit mitzutheilen, dass dem Leser ein Urtheil über die Basis der Schlussfolgerungen möglich ist; jedoch hat mir auch hierin der nicht zu überschreitende Umfang des Berichtes einige Beschränkungen auferlegt. Bei der ausserordentlichen Fülle von Material für den Ausbau der Agrikulturchemie, welches durch rastlose Forschungen fortdauernd herbeigeschafft wird, erscheint ein Organ, welches periodisch die in der Literatur zerstreuten Arbeiten sammelt, nicht überflüssig. Diesen Zweck verfolgt der vorliegende Bericht; er soll dem Fachmanne wie dem gebildeten Landwirthe eine Uebersicht über die Fortschritte der Agrikulturchemie gewähren und die Auffindung der in den zahlreichen Zeitschriften niedergelegten Arbeiten erleichtern. Wenn die früheren Jahrgänge dieses Berichtes wie ähnliche Werke in anderen Disciplinen eine von Jahr zu Jahr steigende Verbreitung gefunden haben und dadurch die Zweckmässigkeit derartiger Zusammenstellungen allseitig anerkannt ist, so glaube ich mit um so grösserer Zuversicht auf eine freundliche Aufnahme auch dieser Arbeit rechnen zu dürfen, als ich hoffen darf, durch die angedeutete Vervollständigung des Berichtes die Brauchbarkeit desselben erhöht zu haben. Ich kann es nicht unterlassen, dem Herrn Verleger meinen Dank auszusprechen für die Bereitwilligkeit, mit der er meinem Wunsche in Betreff der Berücksichtigung der Fütterungslehre und der chemisch-landwirthschaftlichen Technologie entgegengekommen ist.

Und so möge denn auch der siebente Jahresbericht die alten Freunde wiederfinden, neue dazu erwerben und eine nachsichtige Beurtheilung erfahren!

Dr. Ed. Peters.

Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.



Der Boden.

Bodenbildung.

Bildungsgeschichte des norddeutschen Schwemmlandes.

Adolph Stöckhardt*) skizzirt die Bildungsgeschichte des norddeutschen Schwemmlandes auf Grund der neueren geologischen Forschungen folgendermassen: Vor grauen Jahren bestand die Oberfläche unseres norddeutschen Vaterlandes hauptsächlich aus Kreide, welche sich aus dem grossen, von England bis Südrussland reichenden Kreidemeere abgelagert hatte. Auf dieser wurden nun durch das Tertiärmeer, welches ein Thon- und Sandmeer darstellte, wechselnde Lagen von Thon und Sand abgesetzt. Dieses Meer, welches sich in Norddeutschland der Länge nach etwa von Bremen über Berlin bis Warschau erstreckte, besass nur eine geringe Tiefe und bildete daher viele Buchten und Nebenbecken. Der Boden dieses Gebietes hatte in dieser Zeit die Gestalt eines hügeligen, versumpften, von grossen und kleinen selbständigen Wasserbecken bedeckten, hier thonigen, dort sandigen Landes, und war, da sich Norddeutschland in dieser Periode einer ungleich höheren, bis zu 20° gehenden mittleren Temperatur zu erfreuen hatte, mit einer üppigen, subtropischen Vegetation bedeckt, durch deren spätere Verschüttung die Braunkohlenlager entstanden. Bei dem Mangel an hohen felsigen Meeresküsten waren die Buchten und Becken bald mit brackischem oder auch mit süssem Wasser gefüllt, und dieser Wechsel wurde noch durch Bodenerschütterungen vermehrt, die damals häufig vorkamen, zumal in den westlichen Gegenden, wo ähnliche, obwohl kleinere Meeresbecken, wie das norddeutsche, z. B. das niederrheinische, rheinhessische, Brüsseler, Londoner, Pariser u. a. m. vorhanden waren, die sich noch jetzt nach den im Thone enthaltenen Pflanzenabdrücken (Leitblättern) deutlich von einander unterscheiden lassen. Wo diesen Becken Kalk

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 74.

in hinreichender Menge zugeführt wurde, wie z. B. im Pariser und Londoner Becken, da entwickelten sich Schalthiere in reichlicher Menge, während diese an anderen Orten, wo es an Kalk fehlte, z. B. im Tertiärlande der ostpreussischen Bernsteinküste, sehr selten anzutreffen sind. Auf den damaligen Reichthum an organischem Leben ist daraus zu schliessen, dass die Forscher der Jetztzeit aus der begrabenen Fauna und Flora der Tertiär- oder Braunkohlenperiode bereits gegen 15000 Thierarten und über 2000 Pflanzenarten ans Tageslicht gezogen haben. Eine mächtige Hebungskatastrophe endigte diese warme, glückliche Zeit und führte den europäischen Norden durch das Uebergangsstadium der Driftzeit der eisigen Diluvialperiode zu, mit deren Beendigung derselbe erst seine gegenwärtige Gestaltung erhielt. Durch eine gewaltsame, aus dem Erdinnern gegen die Oberfläche wirkende Reaktion wurde das schon seit der Steinkohlenperiode grösstentheils über den Meeresspiegel hervorragende nordische Festland bis zu einer Höhe emporgehoben, welche die jetzige Höhe der davon jetzt noch übrigen skandinavischen Gebirge um wohl 1000 Fuss übertraf. Das europäische Flachland bestand nach diesem Vorgange aus einem weder durch die Ostsee noch Nordsee getrennten, granitenen Hochlande, welches bis in die Region des ewigen Schnees reichte und sich nun mit Gletschermassen bedeckte, während an dessen, gegen Deutschland gewendetem Fusse sich nur flache Meerbusen oder periodische Binnenmeere, besonders in der Richtung von Westen nach Osten, ausdehnten. In diese gelangte dann das vom Norden stammende zerkleinerte Gesteinsmaterial und wurde darin in Schichten abgelagert, während das Eis den Transport der nordischen Geschiebe bewerkstelligte. Die erste, älteste dieser Schichten, die, wenn auch weit verbreitet, doch im Allgemeinen bei weitem nicht die Mächtigkeit der Thon- und Sandlager der Tertiärzeit haben, stellt den Diluvialsand, die zweite den Lehmmergel, die dritte, oberste den Diluviallehm dieses ehemaligen Seegrundes und jetzigen norddeutschen Flachlandes dar. Die ursprüngliche Heimath der Mineralstoffe dieser drei Ablagerungen ist nicht dort, wo wir sie jetzt als Lehm, Lehmmergel und Sand erblicken, sondern im fernen Norden, wo diese Substanzen in ihrem ursprünglichen Vorkommen zu einem

hohen Gebirgssysteme gehörten. Zur Zeit, als der Lehmmergel sich ablagerte, war der Wasserstand niedriger als zur späteren Lehmbildungszeit, daher finden wir den Lehmmergel nur bis zu einer Höhe von 700 bis 800 Fuss, den Lehm dagegen bis über 1000 Fuss über dem jetzigen Meeresspiegel. Auch war das Klima zur ersteren Zeit nicht so kalt, als dass sich nicht hätten Schalthiere erzeugen können, die wir, gemengt mit solchen aus älteren Formationen, im Lehmmergel eingebettet finden, wogegen zur letzteren Zeit die Temperatur so niedrig war, dass kein organisches Leben statt fand und wir daher keine Versteinerungen und Abdrücke von Pflanzen und Thieren in dem Diluviallehm antreffen. In dem Diluvialsande kommen zwar Petrefakten vor, doch nur solche, welche aus den unterliegenden Tertiär- und Kreideformationen herstammen und an exponirten Stellen mit deren Trümmerschutt sich dem nordischen Sande beimengten. — Und auch diese Eiszeit, an welche noch die in jetzt stets gletscherfreien grossen Gebieten Skandinaviens und Finnlandes vorkommenden Gletscherstreifen, Riesentöpfe und Åsar oder moränenartigen Gebilde erinnern, nahm ein Ende. Nach der Ablagerung der zwei letzten und agronomisch werthvollsten Gaben des Diluvialmeeres, des Lehmmergels und Lehmes, trat die letzte allgemeine Erdrevolution ein, welche unseren Norden betroffen und ihm die gegenwärtige Gestaltung wie auch wieder ein milderes Klima verlieh. Sie bestand in einer Einsenkung und Erniedrigung des nordischen Hochlandes um etwa 1000 Fuss, d. h. bis zur jetzigen Höhe, wodurch die zwei grossen Bassins der Ostsee und Nordsee entstanden, in welche sich die das norddeutsche Flachland bedeckenden Gewässer allmählig zurückzogen. Als Belege für diese Senkung kann man, abgesehen von der verhältnissmässig geringen Tiefe der Ostsee und der östlichen Bezirke der Nordsee, noch heute Diluviallehm, silurische und andere nordische Geschiebe an den südlichen Grenzen des ehemaligen Diluvialmeeres, so in Schlesien, Sachsen, Kurland, Livland u. a. O. um 600 bis 1000 Fuss höher abgelagert finden, als den Diluviallehm des ehemaligen Nordrandes und die entsprechenden Felsmassen in Finnland, Oeland etc., welche man als die Muttergesteine der betreffenden Geschiebe und scheinbar heimathlosen Gesteinsbruchstücke, bis zum erra-

tischen Schutt herab, anzusehen hat. — Mit dieser Senkung war die gegenwärtige oder Alluvialperiode eingeleitet, in welcher, unter progressiver Abnahme des Niveaus des Meeres und der Flüsse, die Temperatur zunahm und der Meeresboden sich zu Festland herausbildete, das nun wieder Pflanzen und Thieren, wie endlich auch dem Menschen, als Wohnstätte dienen konnte. Seit dieser Zeit hat unsere liebe norddeutsche Mutter Erde zwar noch zahlreiche örtliche Veränderungen erfahren, hier durch Wegspülung oder Vermischung der oberen Erdschichten, oder durch Ueberdeckung derselben mit neuen Schutt- und Schlammgebilden in Folge von Meeres- oder Flussüberfluthungen, dort durch die bewegende Kraft des Windes, oder durch chemische Gegenwirkungen, oder durch die organische Thätigkeit lebender Pflanzen und Thiere u. a. m.; alle hierdurch erzeugten Bodengebilde bestehen jedoch nicht mehr aus so weit ausgedehnten und mächtigen Schichten, wie die in älteren Perioden abgelagerten. Dagegen tritt da, wo sie der Oberfläche nahe sind, der Humus als neuer Gemengtheil hinzu, und hilft das alte Schöpfungswort erfüllen: „Es lasse die Erde aufgehen Gras und Kraut und fruchtbare Bäume, ein jegliches nach seiner Art!“

Bildung und Zusammensetzung des Torfs.

Justus Websky *) lieferte eine interessante Untersuchung über die Bildung und Zusammensetzung des Torfs. — Der Verfasser ging bei seiner Arbeit von dem Sphagnum aus, indem er (gegen die Grisebach'sche Ansicht, dass der schwarze Torf der Hochmoore ein Zersetzungsprodukt der Calluna vulgaris sei) die Sphagnum-Arten als das Hauptbildungsmaterial für alle Torfsorten ansieht. Er giebt jedoch zu, dass die in manchen Torfen in bedeutender Menge enthaltenen Ueberreste von Calluna vulgaris entschieden von Einfluss auf den Brennwerth und die Aschenbestandtheile sind.

Den von Websky ausgeführten Analysen sind in den folgenden Tabellen die älteren Torfanalysen beigefügt, die wir mit aufführen, weil die Schlussfolgerungen des Verfassers sich zum Theil mit darauf beziehen. Ueber die Beschaffenheit der untersuchten Substanzen ist Folgendes zu bemerken: 1. Sphagnum, im Juni einem sehr kräftig vegetirenden Moore im Grunewald bei Berlin entnommen; 2. äusserst leichter, keine Spur von Zersetzung zeigender Torf, welcher als ein filzartiges Gewebe von Sphagnum erschien; 3. leichter Torf aus dem Grunewald, im feuchten Zustande roth-

---

*) Journal für praktische Chemie. Bd. 92, S. 65.

braun, leicht zerreiblich; getrocknet nahmen die einzelnen Fasern wieder eine grössere Festigkeit an. Der Torf bestand fast ganz aus Sphagnum mit einigen Wurzeln und Stengeln von Wollgras; 4. leichter Torf von hellbrauner Farbe aus einem Hochmoore des Oberharzes, fast nur aus Sphagnum bestehend; 5. feiner, lockerer, fast nur aus Pflanzenresten bestehender Torf; 7. locker, rothbraun; 10. braun und schwer; 13. ziemlich leichter Torf; 17. ziemlich leichter Torf aus dem Linumer Moor, dunkelrothbraun, sehr zersetzt, von den Wurzeln des Wollgrases durchzogen, durch Druck nicht glänzend werdend; 19. schwarzer Torf aus den Hochmooren Oldenburgs, sehr fest und hart, enthielt deutliche Reste von Calluna vulgaris, durch Druck wurde er wachsglänzend; 20. schwarzer, harter, sehr schwerer Torf, die geschätzteste Sorte des Linumer Moores; 23., 24. und 25. drei schwere, schwarze, alte Torfe; 26. schwerer, schwarzer Torf mit einigen Pflanzenresten; 27. etwas weniger zersetzt mit wenigen Pflanzenresten; 28. brauner, schwerer Torf, die beste und schwerste Sorte der im Oberharz gewonnenen Torfe; 29. sehr dichter, schwerer Torf.

Elementare Zusammensetzung der Torfe.

Nr.	Fundort.	Analytiker.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Asche.
1	Grunewald	Websky	49,88	6,54	42,42	1,16	3,72
2	Moor bei Reichswald	Walz	49,63	6,01	44,36	—	3,50
3	Grunewald	Websky	50,33	5,99	42,63	1,05	2,85
4	Harz	do.	50,86	5,80	42,57	0,77	0,57
5	Havelniederung	Jäckel	53,31	5,31	41,38	—	5,51
6	Unbekannt	Soubeiran	53,50	5,40	38,70	2,40	—
7	Havelniederung	Jäckel	53,51	5,90	40,59	—	5,33
8	Neulangen	W. Bär	55,31	5,91	38,88	—	9,37
9	Flatow	do.	56,80	4,73	38,57	—	11,17
10	Havelniederung	Jäckel	56,43	5,32	38,25	—	8,13
11	Moor bei Hamburg .	do.	57,12	5,32	37,61	—	1,89
12	Buchfeld	W. Bär	57,18	5,20	32,58	—	9,87
13	Moor bei Reichswald	Walz	58,69	7,04	35,32	1,79	2,04
14	Holland	Mulder	59,27	5,41	35,32	—	—
15	Friesland	do.	59,42	5,87	34,71	—	—
16	Linum	Jäckel	59,43	5,26	35,31	—	8,36
17	Linum	Websky	59,47	6,52	31,51	2,51	18,53
18	Linum	W. Bär	59,48	5,36	35,16	—	9,74
19	Moor bei Hundsmühl	Websky	59,70	5,70	33,04	1,56	2,92
20	Linum	do.	59,71	5,27	32,07	2,59	12,56
21	Princetown	F. Vaux	60,00	6,00	33,80	—	10,00
22	Unbekannt	do.	60,02	5,99	31,51	2,56	10,29
23	Linum	W. Bär	60,39	5,09	34,52	—	8,92
24	Voulcaire	Regnault	60,40	5,96	33,64	—	5,58
25	Friesland	Mulder	60,41	5,57	34,02	—	—
26	Long	Regnault	60,89	6,21	32,90	—	4,61
27	Champ de feu	do.	61,65	9,45	32,50	—	5,55
28	Harz	Websky	62,54	6,81	29,24	1,41	1,09
29	Moor bei Reichswald	Walz	63,86	6,48	27,96	1,70	2,70

Pflanzenaschen und Aschen der aschearmen Torfe.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fundort:		Grunewald.	Grunewald.	Bei Berlin.		Grunewald.	Grunewald.	Harz.	Harz.	Voitsumra.	Hundsmühle.	Moor bei Hamburg.	Moor bei Reichswald.	Ebendas.	Ebendas.
Gegenstand:		Sphagnum.	Sphagnum.	Sphagnum.	Sphagnum.	Torf 1. Schicht.	Torf 2. Schicht.	Leichtester Torf.	Schwerster Torf.	Schwerer Torf.	Schwarzer Torf.	Schwerer Torf.	Schwerster Torf.	Leichter Torf.	Leichtester Torf.
Analytiker:		Websky.	Websky.	Websky.	Wiegmann.	Websky.	Websky.	Websky.	Websky.	Berthier.	Websky.	Jäckel.	Walz.	Walz.	Walz.
Aschenmenge	Proz.	3,72	3,88	3,56	3,70	5,74	2,83	0,57	1,09	1,7	2,92	1,89	2,07	2,04	3,50
Kali	„	9,84	13,04	19,88	3,78	0,44	1,08	1,33	0,66	—	1,20	3,64	2,31	0,69	0,81
Natron	„	4,71	6,36	9,45	4,80	0,23	1,17	1,45	0,44	—	1,54	5,73	2,45	0,78	3,03
Kalk	„	6,69	10,31	0,96	9,79	4,72	5,96	23,78	16,06	4,5	35,24	14,72	9,78	10,19	17,26
Magnesia	„	3,83	5,15	6,57	Spur	1,51	1,65	15,69	2,09	3,5	6,23	2,439	—	—	—
Thonerde	„	1,74	2,86	6,74	0,21	3,96	6,98	10,69	16,61	17,3	1,57	2,14	4,50	2,53	1,80
Eisenoxyd	„	10,19	14,30	5,14	13,59	3,51	4,19	6,76	19,60	33,0	23,42	4,88	37,50	20,25	14,00
Manganoxyd	„	Spur	Spur	Spur	3,23	—	—	—	—	—	Spur	—	—	—	—
Schwefelsäure	„	3,70	4,47	5,59	2,83	1,12	2,88	11,06	10,12	2,2	7,83	17,94	—	5,64	2,40
Chlor	„	3,52	4,23	5,33	Spur	0,18	0,66	1,82	Spur	0,5	1,3	2,07	—	—	—
Kieselsäure, löslich	„	9,38	9,02	13,35	—	4,90	—	4,4	—	—	—	—	4,15	5,69	16,00
Kohlensäure	„	0,26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,50	2,53	3,5
Phosphorsäure	„	3,80	4,12	5,34	—	1,77	2,05	5,50	5,81	—	2,35	3,88	—	—	—
Kohle	„	—	—	—	—	—	—	—	—	2,07	15,01*	0,49	—	—	—
In Säure unlöslich	„	41,59	25,83	15,71	61,76	76,56	73,04	17,32	28,27	36,5	4,596	16,00	32,40	49,03	39,2
Verlust	„	1,85	0,27	1,07	—	0,15	0,57	0,63	0,33	—	—	1,45	—	—	—

*) Und Verlust.

Aschen der aschereichen Torfe.

	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Fundort:	Havel-niederung	Ebendas.	Ebendas.	Linum.	Linum.	Stubendorf.	Kremmen.	Linum.	Linum.	Kassel.	Nimkau.	Unbe-kannt.	Nimkau.
Beschaffenheit des Torfes:	Locker rothbraun	Unbe-kannt.	Braun u. schwer.	Braun u. schwer.	Schwarz.	Schwarz u. schwer.	Braun u. schwer.	Schwerster Torf.	Locker rothbraun.	Unbe-kannt.	Braun mit Gyps-krystallen	Unbe-kannt.	Rothbr. leicht.
Analytiker:	Jäckel.	Jäckel.	Jäckel.	Jackel.	Jäckel.	Websky.	Websky.	Websky.	Websky.	Jäckel.	Websky.	Einhof.	Websky.
Aschenmenge . . . . . . Proz.	5,33	5,51	8,13	8,36	8,91	12,11	—	12,56	18,53	18,27	19,13	14,4	22,07
Kali . . . . „	0,20	0,25	0,85	0,28	0,51	0,18	0,05	0,15	0,20	0,15	0,12	—	0,21
Natron . . . . „	0,84	0,26	Spur	0,27	0,58	0,22	—	0,16	0,22	0,50	0,35	0,6	0,17
Kalk . . . . „	33,29	37,00	45,73	39,34	33,32	44,84	58,38	48,16	17,29	5,81	8,36	22,25	6,27
Magnesia . . . . „	3,03	3,04	Spur	2,43	1,65	2,43	1,23	0,44	0,75	0,69	0,04	—	0,59
Thonerde . . . . „	1,38	2,35	0,90	1,46	1,14	2,48	3,12	5,27	9,76	1,73	3,31	20,5	10,42
Eisenoxyd . . . . „	25,28	8,05	0,88	13,13	22,28	—	5,95	18,01	11,40	71,29	73,33	5,5	8,13
Schwefelsäure . . . . . . „	5,69	4,49	8,68	5,79	5,23	37,40	5,78	11,08	5,57	10,98	15,0	0,7	—
Chlor . . . . „	0,29	0,31	0,64	0,39	0,21	—	—	0,14	0,08	0,06	—	0,2	6,5
Kieselsäure . . . . „	1,03	0,02	2,26	1,61	2,70	—	4,02	2,22	11,11	0,74	—	—	—
Kohlensäure . . . . „	18,79	30,59	17,12	24,47	18,27	8,02**	16,99**	11,62**	2,51**	—	—	—	10,02
Phosphorsäure . . . . . „	1,13	1,07	3,58	5,47	1,43	0,94	1,85	0,53	0,25	6,29	—	8,0	0,67
In Säure unlöslich . . . „	26,79	9	14,42	4,08	11,94	3,49	2,01	2,72	38,82	1,87	0,99	41,0	56,97
Verlust . . . . „	2,26	1,79	—	1,18	6,74*	0,16	—	—	—	—	—	—	0,50
Ueberschuss . . . . „	—	—	1,06	—	—	—	—	—	—	0,2	1,5	—	—

*) Und Kohle. **) Und Verlust.

Websky knüpft an diese Analysen zwei Fragen: 1. Wann beginnt die Umwandlung der Pflanzen in Torf? und 2. in welcher Weise und unter Bildung welcher Produkte geht die weitere Zersetzung vor sich? Die erste Frage beantwortet sich aus der elementaren Zusammensetzung der jüngsten Torfarten leicht dahin, dass die Zersetzung beginnt, sobald die Pflanze abstirbt und sich nun stets mit Wasser in Berührung befindet. Bezüglich der zweiten Frage ist anzunehmen, dass nach dem Absterben der Pflanzen die Bildung von Grubengas eintritt, wahrscheinlich begleitet von einer nur geringen Bildung von Wasser. Später scheint sich die Wasserbildung zu vergrössern, während die Entwickelung von Kohlenwasserstoff noch fortbesteht. Dann beendigt sich die Bildung des Grubengases und es tritt statt dessen Kohlensäure neben Wasser auf. Darauf scheint eine Art Stillstand einzutreten, worauf erst langsam, dann rascher wieder Kohlensäure entwickelt wird, die aber nicht mehr von Wasserbildung begleitet ist. Die beiden letzten der analysirten Torfe Nr. 28 und 29 vom Harz und vom Reichswalde zeigen durch die bedeutende Abnahme des Sauerstoffgehalts, dass der Torf eine Veränderung zu erleiden beginnt, die ihm bald seine specifischen Eigenschaften rauben muss. — Der Stickstoff scheint bei der Torfbildung eine ziemlich indifferente Rolle zu spielen. Ein kleiner Theil desselben verschwindet gleich im Anfange der Zersetzung als freier Stickstoff, der andere Theil ist dagegen scheinbar um so fester gebunden, so dass mit der Verringerung der anderen Bestandtheile der prozentische Stickstoffgehalt zunimmt. Websky ist geneigt anzunehmen, dass ein Theil des Stickstoffs in der Form von Cyanverbindungen im Torfe enthalten ist. Das sich in einem lebenden Torfmoore entwickelnde Gas bestand nach Websky aus:

Kohlensäure . . .	2,97.
Sumpfgas	43,36.
Stickstoff	53,67.

Bei der Betrachtung der Aschenanalysen führt Websky aus, dass nur Kali, Natron, Magnesia, Chlor, Schwefelsäure und Phosphorsäure als wahre Aschenbestandtheile von Sphagnum anzusehen sein dürften, während Kalk, Thonerde, Eisenoxyd und die in Säuren unlöslichen Bestandtheile nur theilweise als

Aschenbestandtheile anzusehen resp. zufällig hinzugekommene Substanzen sind. Eine Vergleichung der verschiedenen Aschenanalysen ergiebt, dass die Alkalien, die Schwefelsäure, Phosphorsäure, Magnesia und Kalkerde rasch abnehmen, je älter der Torf wird, später findet man oft, dass im Gegensatze zu dem Gehalte des Sphagnum in der Torfasche der Gehalt an Natron den an Kali überwiegt, was bei den aschenreichen Torfen fast immer der Fall ist. Websky zeigt, dass sich die Torfaschen in drei Gruppen eintheilen lassen, wenn man ihren Hauptbestandtheil als Eintheilungsgrund benutzt, welcher entweder Sand und Thon, oder Kalk, oder Eisen in Verbindung mit Schwefel ist.

Die Genesis des Torfes beschreibt Websky folgendermassen: An Orten mit stauender Nässe zeigt sich bald eine Art eigenthümlicher Moose, Sphagnum, die am Rand des Wasserbeckens wurzelnd, ihre langen Aeste nach der Mitte zu ausstrecken, vorausgesetzt, dass sich die Wassermasse in steter Ruhe befindet und nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Ist das Wasser seicht, so dass die Wurzeln dieser Pflanzen den Grund erreichen können, so schreitet die Vegetation schnell nach der Mitte zu fort, im umgekehrten Falle langsam. Im Herbste absterbend, sinken diese Pflanzen unter die Oberfläche des Wassers bis auf den Grund, wo sie, sich schichtenweise über einander legend, die ersten Ablagerungen von Torf bilden. Nach und nach füllt der gebildete Torf das ganze Bassin aus, bis er über die Ränder hinaus quillt, einem Schwamme gleich, der das zur Vegetation des Sphagnum nöthige Wasser mit sich in die Höhe zieht; während also die Oberfläche des Torfmoores eine dichte Decke lebender Pflanzen bedeckt, deren Ueppigkeit dann am grössten ist, wenn bereits keine Wasserfläche mehr zu sehen ist, wirkt unter ihr auf die abgelagerten Schichten allmählig die Kraft der chemischen Zersetzung und bildet, wie die aufsteigende Reihe der Analysen zeigt, nach und nach aus der Holzfaser der Sphagnen jenen braunen oder schwarzen Körper, der den Hauptbestandtheil der Torfe ausmacht. Die Veränderung mag aus unbekannten Ursachen manchmal schneller, manchmal langsam vor sich gehen, es ist jedoch kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass die schwarzen homogenen Torfe eine andere Urpflanze haben, als die faserigen Moostorfe. Zur Begründung der Ansicht, dass die Sphagnen die alleinigen Urpflanzen der Torflager bilden, verweist Websky auf die eigenthümliche Struktur dieser Pflanzen, welche es ihnen möglich macht, eine ausserordentliche Menge Wasser in sich aufzunehmen und so die in dieser Menge Wasser enthaltenen, für die Unterhaltung ihres Wachsthums nothwendigen mineralischen Stoffe sich anzueignen. Andererseits bewirkt die eigenthümliche schlauchartige Beschaffenheit der Sphagnumzellen einen raschen Uebergang der löslichen Mineralbestandtheile aus der abgestorbenen Pflanze in die lebende. Hierdurch wird es möglich, dass der geringe Gehalt an Pflanzennährstoffen in

dem Wasser der Moore zur Bildung eines mächtigen Lagers der Pflanzensubstanzen ausreichen kann. Den geringen, aber niemals fehlenden Gehalt der Torfaschen an Alkalien ist Websky geneigt, den in den Torfmooren fast stets vorkommenden Eriophorum- und Carexarten zuzuschreiben. Wären diese Alkalien noch in den Sphagnen zurückgeblieben, so würde sich mit fortschreitender Zersetzung der organischen Substanz eine progressive Abnahme des Alkaligehaltes zeigen; im Gegentheile ist aber ihre Menge in allen Torfen, jungen und alten, ziemlich gleich mit Ausnahme der Hochmoortorfe Norddeutschlands. Carex caespitosa ist nach Wiegmann sehr natronhaltig, auch in den Torfaschen ist das Natron in überwiegender Menge enthalten, im Gegensatze zu der Sphagnumasche, in welcher das Kali vorwaltet. — Die Torfe aus den Hochmooren Norddeutschlands enthielten sichtliche Reste von Haidekraut, hatten aber auch einen etwas höheren Gehalt an Alkalien, als z. B. der schwere, ihnen analoge Harzer Torf, welcher keine Spuren jener Pflanze enthielt. Es ist anzunehmen, dass diese beiden Thatsachen mit einander in Zusammenhang stehen. Calluna vulgaris, Eriophorum vaginatum und Carex caespitosa gehen nach Websky in geringerer oder grösserer Menge in alle Torfe ein, als eigentliches Bildungsmaterial derselben sind jedoch die Sphagnen anzusehen.

Analysen von Syenit u. Granulit.

Ferdinand Zirkel*) führte Analysen von sächsischem Syenit und Granulit aus; im wasserfreien Zustande hatten die Gesteine folgende Zusammensetzung:

	Syenit aus dem Plauenschen Grunde.	Granulit von Rosswein.
Kieselsäure	59,99	71,44.
Thonerde	16,90	10,27.
Eisenoxydul	7,04	4,76.
Kalk	4,44	2,46.
Magnesia	2,61	1,63.
Kali	6,58	6,07.
Natron	2,44	3,37.
	100,00.	100,00.

Die Sternschnuppen in ihren Beziehungen zur Erdoberfläche.

Freiherr von Reichenbach**) folgert aus seinen werthvollen Untersuchungen über die Meteorsteine, dass diese niemals als mineralogische Individuen anzusehen sind, sondern dass sie überall in einer Weise zusammengesetzt erscheinen, wie die Breccien und ähnliche Konglomerate terrestrischer Körper. Die Gemengtheile der Meteoriten bestehen theils aus kleinen Kügelchen, mehr oder minder abgerundet, theils aus unregelmässig geformten, bisweilen sogar noch scharfeckigen Trümmer-

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 122, S. 621.

**) Poggendorff's Annalen. Bd. 123, S. 368.

stückchen. Einige Meteorsteine bestehen nach von Reichenbach aus Millionen solcher Kügelchen, die einst alle in eigener freier Bahn sich bewegt haben mussten. Als solche kleine Meteoriten, die sich noch jetzt und beständig in den Weltenräumen umhertreiben, betrachtet von Reichenbach die Sternschnuppen. Er nimmt an, dass, wenn solche kleine Individuen mit all der Geschwindigkeit und dem übrigen Verhalten der uns bekannten Meteoriten in die Atmosphäre eindringen, sie wie diese die Erhitzungs-, Schmelzungs- und beziehungsweise Verbrennungsprozesse durchlaufen müssen, wie wir sie an den grossen Meteoriten kennen, dass sie in feinen Staub zerstieben und lange, ehe sie den Erdboden erreichen können, für gewöhnliche Beobachtung unwahrnehmbar geworden sein müssen. Wenn nun nach den Beobachtungen der Astronomen die Thatsache der Sternschnuppen einen solchen Umfang hat, dass sie numerisch ins Kolossale geht, so müssen diese äusserst kleinen Meteoritchen doch zuletzt etwas Stoffliches, Greifbares auf die Erde herabbringen. Sind die Sternschnuppen wirklich Meteoritchen, so kann man auch eine gleiche chemische Zusammensetzung derselben mit den Meteorsteinen voraussetzen. Als Kriterium für die meteoritische Herkunft ist die Anwesenheit von Nickel anzusehen. Von Reichenbach untersuchte nun mehrere Erdproben, welche auf Bergen an abgelegenen Stellen gesammelt waren und es gelang ihm darin stets die Anwesenheit des Nickels zu konstatiren, meistens konnte auch Kobalt und in einer Erdprobe Kupfer nachgewiesen werden. Ebenso fand Czerny in Erde aus dem Marchfelde Nickel. Die Gebirgsarten, welche die Unterlage der Erden bildeten, erwiesen sich völlig frei von Nickel und Kobalt, von Reichenbach schliesst hieraus, dass der Nickelgehalt meteoritischer Herkunft sei. Die übrigen Bestandtheile der Meteoriten, nämlich Eisen, Talkerde, Kieselerde, Phosphor und Schwefel mengen sich mit dem Erdboden und können nicht verfolgt werden. Von Reichenbach ist geneigt, der auf diese Weise durch Sternschnuppenfall in Form eines äusserst feinen Staubregens auf die Erde gelangenden Phosphorsäure, wie auch der Talkerde einen wesentlichen Einfluss auf die Erhaltung der Fruchtbarkeit kultivirter Ländereien, denen durch die Ernten bedeutende Mengen dieser Substanzen entzogen werden, zuzuschreiben.

Erdregen in Schlesien.

Dr. Cohn*) berichtete über einen im Januar 1864 in Schlesien gefallenen Erdregen (sog. Meteorstaub), welcher auf beiden Seiten der Oder das Land in 10 Meilen Breite und mindestens 24 Meilen Länge mit Staub beschüttete. In Ratibor wurden von 12 Quadratfuss Schnee $8\frac{1}{8}$ Loth Staub gesammelt, was auf eine Quadratmeile 130,000 Ctr. Staub ergiebt. Nach einer anderen Bestimmung in Gross-Strelitz berechnen sich gar 250,000 Ctr. Staub für die Quadratmeile. Der Staub bestand grösstentheils aus eckigen Kieselstückchen von verschiedener Grösse, Glimmer und verschienen anderen Mineralien; spärlicher waren Kieselreste von Gräsern und anderen kieselreichen Pflanzen (Phytolithearien), Kohlensplitter und pflanzliche Kieselfragmente aus der Kohlenasche, Pflanzenhaare, vermoderte Pflanzenzellen (Humus), Strohreste, Gras- und Moosblättchen und Wurzeln, lebensfähige Pilzsporen und Algen (Oscillaria, Protococcus), eine Diatomee (Pinnularia borealis) auch Schwammnadeln (Spongolithen), ferner Woll- und Leinenfasern, Schmetterlingsschuppen, grössere Samen u. dgl. Cohn hält den Meteorstaub nach Ehrenberg's Vorgange für zu Pulver zerfallenen Erdboden, welcher in der tropischen Zone durch den aufwärts steigenden heissen Luftstrom in die höheren Schichten der Atmosphäre gehoben und durch ungewöhnliche Südstürme bis in unsere Breiten verschlagen wurde. Leider fehlt eine genaue mineralogische und chemische Untersuchung des Staubes zur Zeit noch. —

Erdregen in Frankreich.

Auch Bouis**) berichtete über einen im südlichen Frankreich während der Nacht vom 30. April zum 1. Mai 1863 mit einem Gewitterregen niedergefallenen röthlichen Staub. Derselbe enthielt nur wenig organische Substanz (2,25 Proz.) und bestand hauptsächlich aus einem mit feinem glimmerhaltigen Sande gemischten thonigen und eisenhaltigen Mergel.

Feste Substanzen im Regenwasser

Robinet***) theilte Beobachtungen über den Gehalt an festen Substanzen im Regenwasser mit. Das Wasser wurde hierbei in Paris gesammelt. Aus den zahlreichen Bestimmungen

*) Aus der schlesischen Zeitung durch landw. Centralb. f. D. 1864. I. S. 342.

**) Compt. rendus Bd. 56, S. 972.

***) Compt. rendus Bd. 57, S. 344.

ergiebt sich, dass die Bewegung der Atmosphäre auf den Gehalt des Wassers an festen Theilen ohne Einfluss zu sein scheint, ebenso die Tageszeit. Einige Male schien das Wasser nach langer Trockenheit mehr feste Substanz zu enthalten, doch war dies nicht constant. Bei Beginn des Regens enthielt das Wasser mehr feste Theile als später. Der Hauptsache nach bestanden die festen Substanzen aus Kalkphosphat (bis zu 20 Grm. im Kubikmeter) und organischen Substanzen.

Zu bemerken ist hierbei, dass Barral*) schon früher das Vorkommen von Phosphorsäure und anderen festen Substanzen im Regenwasser nachgewiesen hat. Er fand, dass der Phosphorsäuregehalt zwischen 0,05 bis 0,09 Milligr. per Liter schwankte.

Analysen von Kalksteinen.

E. Reichardt**) veröffentlichte eine Reihe von Analysen verschiedener Kalksteine der Umgebung von Jena. Das Untersuchungsmaterial wurde von vier Bergen: dem Jenzig, Hausberge, Kernberge und Landgrafen entnommen. In der nachstehenden Zusammenstellung der Analysen bezeichnet Nr. I. stets die am Fusse des Berges genommene Probe, Nr. III., resp. IV. ist von dem Plateau und die übrigen Proben der Mitte des Berges entnommen. Alle Proben waren möglichst unverwittert.

*) Jahresbericht, IV. Jahrgang S. 43.
**) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 14. Jahrgang. S. 260.

	Landgrafenberg.				Jenzigberg.		
	Lingula-mergel. I.	Terebratuli-tenkalk. II.	Pentakrini-tenkalk. III.	Terebratuli-tenkalk. IV.	Lingula-dolomit. I.	Terebratuli-tenkalk. II.	Aviculakalk. III.
Wasser	0,6673	0,8193	0,5114	1,2698	0,7872	0,3360	0,6874
Chlorkalium	0,0166	0,0036	0,0288	0,0145	0,0096	0,0087	0,0194
Schwefels. Kali	—	—	—	—	—	—	—
Chlorcalcium	0,2005	0,0504	0,0556	0,0661	0,2682	0,0750	0,0670
Schwefels. Kalk	1,0832	0,7702	1,0259	0,6155	—	0,5169	0,4229
Phosphors. Kalk	0,0054	0,2717	0,0312	0,0746	0,4526	0,1080	0,2656
Lösl. Kieselsäure	0,9354	0,4584	0,2111	0,1283	2,6293	0,3222	0,1630
Kohlensaur. Eisenoxydul	—	—	—	—	2,4990	1,0151	—
Eisenoxyd	2,6660	3,3783	0,3871	0,8773	6,0632	0,6584	1,1005
Thonerde	0,5144	0,4343	0,1935	0,1925	2,3418	0,1961	0,5163
Kohlens. Talkerde	0,6598	6,1286	2,1655	1,4635	4,7579	5,3682	6,8026
Thon	5,8465	7,7702	5,3326	1,5835	5,0718	8,2936	0,9239
Summa	12,6051	20,0850	9,9427	6,2856	24,8806	16,8982	10,9686
Kohlensaur. Kalk	87,3949	79,9150	90,0827	93,7144	75,1194	83,1018	89,0314
Summa	100,0000	100,0000	100,0254	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
Stickstoff	0,1296	0,1579	0,0549	0,0343	0,0343	0,0343	?

	Hausberg.				Kernberg.			
	Lingula-dolomit. I.	Aviculakalk. II.	Thonmergeliger Kalk. III.	Enkriniten-kalk. IV.	Aviculakalk. I.	Terebratuli-tenkalk. II.	Terebratuli-tenkalk. III.	Dolomitischer Kalk. IV.
Wasser	1,0609	0,9233	0,6915	1,0749	1,9772	1,3603	2,1347	2,1347
Chlorkalium	0,0936	0,0681	0,0561	0,0081	0,0297	0,0089	0,0150	0,0226
Schwefels. Kali	0,1093	—	—	—	—	—	—	—
Chlorcalcium	—	0,0498	0,0406	0,0584	0,0315	0,0617	0,0397	0,0373
Schwefels. Kalk	2,8036	1,9809	0,2082	0,1372	0,6924	0,7755	0,7940	0,6402
Phosphors. Kalk	0,3165	0,2806	0,0652	0,0395	0,0331	0,1798	2,6303	0,0602
Lösl. Kieselsäure	0,5601	0,4737	0,1986	0,7337	1,2162	0,6164	0,3095	0,3200
Kohlensaur. Eisenoxydul	—	1,3044	—	—	—	—	—	—
Eisenoxyd	0,8934	2,6526	0,7614	1,2339	3,6262	0,5861	0,4849	7,2000
Thonerde	1,6643	0,6347	0,4966	0,6670	0,3040	0,2324	0,0515	1,1345
Kohlens. Talkerde	10,2152	9,8107	13,3499	4,9154	3,3194	2,2915	4,0942	30,7059
Thon	3,1534	4,5002	3,4265	2,6345	15,5405	5,0328	2,9405	2,2545
Summa	20,8703	22,6790	19,2946	11,5026	26,7702	11,1454	13,4943	44,5099
Kohlensaur. Kalk	79,1297	77,1839	80,7054	88,1974	73,2298	88,8546	86,5057	55,4901
Summa	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000	100,0000
Stickstoff	0,0343	0,1236	0,0549	0,1029	0,0343	0,0549	0,0343	0,0205

In agrikulturchemischer Beziehung ist besonders der Gehalt an Phosphorsäure, Kali und Stickstoff in den Kalksteinen interessant. Der Gehalt an Phosphorsäure schwankt zwischen 0,003 bis 1,205 Proz., der Kaligehalt zwischen 0,002 und 0,087 Proz., der Stickstoffgehalt zwischen 0,021 und 0,158 Proz. Interessant ist auch der Gehalt an Chlor in den Kalksteinen, welcher 0,032 bis 0,176 Proz. beträgt. Natron war nur spurenweise vorhanden, so dass der Ueberschuss an Chlor auf Chlorkalium berechnet wurde.

Chemische und physische Eigenschaften des Bodens.

Ueber die Ursachen der Absorption der Ackererde.

Ueber die Ursachen der Absorption der Ackererde von Ed. Heyden.*) — Bei der vorliegenden Untersuchung suchte der Verfasser zunächst das Vorkommen wasserhaltiger Doppelsilikate (Zeolithe) im Erdboden zu konstatiren. Es wurden hierzu verschiedene Bodenarten mit Salzsäure behandelt, um die Silikate zu zersetzen und dann darin durch Ausziehen mit kohlensaurem Natron die Menge der löslich gewordenen Kieselsäure bestimmt. Aus den unten näher bezeichneten Erden lösten sich, nachdem dieselben 1 Stunde lang mit 1 Theile konzentrirter Salzsäure und 2 Theilen Wasser gekocht worden waren, durch Kochen mit 4 Theilen einer konzentrirten Lösung von kohlensaurem Natron und 10 Theilen Wasser folgende Mengen von Kieselsäure auf:

Bezeichnung der Erden:	Gelöste Kieselsäure in Prozenten:
Ackerkrume Nr. 74	2,630.
Untergrund derselben	2,024.
Ackerkrume Nr. 68	3,324.
Untergrund derselben	4,119.
Ackerkrume A	3,625.
Untergrund derselben	3,728.
Mergel von Karschau bei Königsberg	6,072.
Mergel von Grosshof bei Tapiau	4,300.
Ackererde aus Schlesien	4,732.
Thonboden von Wehlau	7,876.
Teichschlamm aus Waldau	7,792.

*) Annalen der Landwirthschaft. Monatsbl. Bd. 43, S. 310.

Die rohe Ackererde Nr. 74 gab nur 0,340 Proz., der Untergrund derselben 0,460 Proz. Kieselsäure an die Sodalösung ab, es waren mithin 2,290 resp. 1,564 Proz. Kieselsäure durch die Behandlung der Erden mit Salzsäure in den löslichen Zustand übergegangen, wodurch die Anwesenheit von Silikaten, welche durch Salzsäure zersetzt werden, bewiesen ist. — Bei der Bestimmung der mit der Kieselsäure im Erdboden zu Silikaten vereinigten Basen ergab sich, dass die Mengen der durch Salzsäure gelösten Basen und der hierbei mit in den löslichen Zustand übergeführten Kieselsäure mit der Konzentration der Säure stiegen.

Heyden fand, dass aus 100 Gramm Erde durch 300 C. C. Flüssigkeit gelöst wurden:

A. Aus dem Untergrunde Nr. 74.

Behandlung der Erden.	Kieselsäure.	Eisenoxyd u. Thonerde.	Kalkerde.	Magnesia.
Rohe Erde	0,460	—	—	—
Mit Salzsäure und Wasser 1 : 20 ausgezogen	0,460	1,222	0,0762	0,0868
do. do. 1 : 15 do.	0,620	1,542	0,1001	0,1115
do. do. 1 : 10 do.	1,040	1,782	0,1031	0,1411
do. do. 1 : 8 *) do.	1,440	1,974	0,1165	0,1642
do. do. 1 : 5 do.	1,340	1,930	0,1160	0,1584
do. do. 1 : 2 do.	2,024	2,998	0,1490	0,2820

Hierbei sind die Basen aus der sauren Lösung, die Kieselsäure durch Auskochen der Erden mit Sodalösung bestimmt.

B. Aus der Ackerkrume Nr. 74.

Bei dieser wurde durch die verdünnteste der obigen Säuren (1 : 20) schon ein Theil der Silikate zersetzt, weshalb hier ein noch mehr verdünntes Gemisch (1 : 25) mit zur Anwendung kam.

Behandlung der Erden.	Kieselsäure.	Eisenoxyd u. Thonerde.	Kalkerde.	Magnesia.
Rohe Erde	0,340	—	—	—
Mit Salzsäure und Wasser 1 : 25 ausgezogen	0,344	0,957	0,052	0,013
do. do. 1 : 20 do.	0,600	1,157	0,066	0,022
do. do. 1 : 10 do.	0,763	1,308	0,071	0,056
do. do. 1 : 2 do.	2,630	2,941	0,161	0,201

*) Auf 100 Gramm Erde wurden hier 450 C. C. Säure verwendet.

Diese Resultate zeigen, dass in der Ackererde in verdünnter Salzsäure lösliche, also wasserhaltige Silikate vorhanden sind, von denen ein um so grösserer Theil zersetzt wird, je konzentrirter die Säure und namentlich auch je grösser die auf ein bestimmtes Erdquantum angewandte Flüssigkeitsmenge ist. Das Konstantbleiben der Menge der löslichen Kieselsäure in den mit den beiden verdünntesten Säuregemischen behandelten Erden deutet darauf hin, dass durch diese schwach sauren Flüssigkeiten (1 Salzsäure auf 20 resp. 25 Wasser) eine Zersetzung der Silikate nicht stattfindet.

Die Zusammensetzung der zu den nachstehenden Absorptionsversuchen benutzten Erden ist in folgender Zusammenstellung angegeben, wobei zu bemerken ist, dass bei der Analyse 100 Gramm der lufttrocknen Erden mit 200 C. C. Wasser und 100 C. C. konzentrirter Salzsäure eine Stunde lang ausgekocht wurden. Das in der Säure Unlösliche wurde zur Bestimmung der Kieselsäure mit kohlensaurem Natron und das hierin Unlösliche zur Bestimmung des Thones nacheinander mit Schwefelsäure und kohlensaurem Natron digerirt. Bei der Schlämmanalyse wurde der Schulze'sche Apparat benutzt.

	Ackererde 74.	Untergrund 74.	Ackererde 68.	Untergrund 68.	Ackerkrume A.	Untergrund A.
I. Mechanische Analyse.						
Grober Sand	70,66 (0,41 Org. St.)	75,23	76,38 (0,61 Org. St.)	72,49 (0,54 Org. St.)	69,47 (0,38 Org. St.)	73,41 (0,389 Org. St.)
Feiner Sand	9,33 (0,17 Org. St.)	9,41	6,24 (0,19 Org. St.)	10,53 (0,25 Org. St.)	12,09 (0,34 Org. St.)	9,49 (0,021 Org. St.)
Abschlämmbares	18,40 (1,43 Org. St.)	13,84	15,96 (1,90 Org. St.)	13,63 (1,21 Org. St.)	16,93 (2,29 Org. St.)	15,37 (1,389 Org. St.)
Wasser	1,61	1,52	1,42	1,35	1,51	1,73
Summa	100	100	100	100	100	100
II. Chemische Analyse.						
Wasser	1,613	1,521	1,416	1,347	1,514	1,727
Organische Substanz	2,387	1,652	2,700	2,003	3,008	1,988
Eisenoxyd	1,872	1,650	1,460 *)	1,630 *)	1,743 *)	2,350 *)
Thonerde	1,152	1,382	1,063	1,288	1,319	1,208
(Phosphorsäure	0,083	0,034	0,063	0,038	0,089	0,0564)
Kalkerde	0,161	0,149	0,147	0,122	0,220	0,146
Magnesia	0,201	0,282	0,227	0,240	0,323	0,147
Kali	0,242	0,143	0,199	0,212	0,275	0,212
Natron	0,034	0,048	0,137	0,141	0,036	0,039
Schwefelsäure	0,007	0,020	0,026	0,021	0,025	0,030
Kieselsäure	2,630	2,024	3,324	4,119	3,625	3,728
Sand	79,410	84,430	81,820	83,020	81,576	82,300
Thon	10,344	6,610	7,366	5,762	7,164	5,960
Kohlensäure, Chlor und Verlust	0,047	0,089	0,115	0,095	0,172	0,165
Summa	100	100	100	100	100	100

*) Die Phosphorsäure ist in dem Eisenoxyde und der Thonerde mit inbegriffen.

	Teichschlamm von Waldau.	Mergel von Grosshof.	Mergel von Karschau.	Ackererde von Schlesien.	Thonboden von Wehlau.
Wasser	4,809	1,30	9,518	2,649	7,079
Organische Substanz	12,849	0,70		4,650	
Eisenoxyd, Thonerde u. Phosphorsäure	7,336	3,04	4,625	5,415	10,714
Kohlensaure Kalkerde	1,518	15,44	18,134	0,871	1,179
Magnesia	0,656	2,11	2,113	0,330	0,895
Kieselsäure	7,792	4,30	6,072	4,732	7,876
Sand und Thon	64,760	72,66	59,217	80,952	71,273
Nicht bestimmte Stoffe	0,280	0,55	0,321	0,401	0,984
Summa	100	100	100	100	100

Absorptionsversuche mit Kali. — Die Absorptionsversuche wurden in der Art ausgeführt, dass 100 Grm. der betreffenden Erden zuerst mit soviel Wasser versetzt wurden, als sie ihrer wasserhaltenden Kraft nach aufzunehmen vermochten, dann mit 100 C. C. der Salzlösung zusammengebracht, in den ersten zwei Stunden durch Umrühren Erde und Salzlösung gut mit einander gemischt und darauf nach 22 Stunden die Lösung durch Filtration von der Erde getrennt und untersucht wurde. Die Zeitdauer der Berührung war also stets 24 Stunden. Als Absorptionsflüssigkeit dienten Chlorkaliumlösungen von verschiedener Konzentration.

In der folgenden Tabelle sind die von den Erden absorbirten Kalimengen mit dem Gehalte derselben an löslicher Kieselsäure, Eisenoxyd und Thonerde zusammengestellt.

Bezeichnung der Erden.	Kieselsäure. Proz.	Eisenoxyd, Thonerde und Phosphorsäure. Proz.	In 100 C. C. der Chlorkaliumlösung waren enthalten		
			0,1314 Grm. Kali; hiervon absorbirt Grm.	0,1439 Grm. Kali; hiervon absorbirt Grm.	0,2628 Grm. Kali; hiervon absorbirt Grm.
Ackererde 74	2,630	3,107	0,0575	—	0,1162
Untergrund 74	2,024	3,066	0,0515	—	0,0981
Ackererde 68	3,324	2,523	0,0582	—	0,1180
Untergrund 68	4,119	2,918	0,0598	—	0,1065
Ackerkrume A	3,625	3,062	0,0683	—	0,1128
Untergrund A	3,728	3,558	0,0639	—	0,1026
Teichschlamm	7,792	7,336	0,0923	0,1009	—
Mergel von Grosshof	4,300	3,040	—	0,0642	—
Mergel von Karschau	6,072	4,625	—	—	—
Ackererde aus Schlesien	4,732	5,415	—	0,0708	—
Thonboden von Wehlau	7,876	10,714	0,0987	—	—

Zieht man ausser den in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Mengen der löslichen Kieselsäure und des Eisenoxydes und der Thonerde auch noch den Gehalt der Erden an den übrigen Bestandtheilen bei der Vergleichung mit den absorbirten Kalimengen in Betracht, so ergiebt sich nach Heyden zwischen der Absorptionsfähigkeit einer Erde für Kali und dem Gehalte derselben an Kieselsäure die meiste Uebereinstimmung. Es hat allerdings nicht regelmässig diejenige Erde, welche die grösste Menge Kieselsäure enthält, am meisten Kali absorbirt, überwiegend war dies jedoch der Fall. Ausser der Kieselsäure zeigt die Menge des Eisenoxyds und der Thonerde die grösste Uebereinstimmung mit dem Absorptionsvermögen der Erden. Oben ist vom Verfasser nachgewiesen, dass die grösste Menge der löslichen Kieselsäure mit dem grössten Theile des Eisenoxyds und der Thonerde, sowie mit einem Theile der Kalkerde und Magnesia in den Erden zu löslichen Silikaten vereinigt vorkommt. Hieraus folgert Heyden nun, dass diesen Silikaten ein bedeutender Einfluss auf die Absorption zuzuschreiben sei. Zwischen den anderen Bestandtheilen der Erden und der Absorptionsfähigkeit derselben lässt sich dagegen nicht gut ein Zusammenhang nachweisen, nur bei einigen Bodenarten zeigten die mit dem grösseren Gehalte an organischen Substanzen auch das grössere Absorptionsvermögen.

Wir vermissen hierbei die Rücksichtsnahme auf diejenige Kieselsäuremenge, welche im freien Zustande in den Erden enthalten war: bei der Ackerkrume und dem Untergrunde 74 betrug die Menge der aus der rohen Erde durch kohlensaures Natron gelösten Kieselsäure $^1/_8$ resp. $^1/_5$ der Gesammtmenge, welche nach der Zerlegung der Silikate durch Salzsäure löslich war. Da von den oben aufgeführten Kieselsäuremengen ein aliquoter Theil, als nicht in der Form von Doppelsilikaten im Erdboden enthalten, in Abzug zu bringen ist, so dürfte die übrigens auch wenig hervortretende Uebereinstimmung zwischen der Absorptionsfähigkeit der Erden und ihrem Gehalte an Kieselsäure nur als eine zufällige anzusehen sein.

Den genaueren Nachweis für die Abhängigkeit des Absorptionsvermögens der Erden von ihrem Gehalte an löslichen Silikaten suchte Heyden durch Prüfung der Absorptionsfähigkeit nach Hinzufügung löslicher Silikate einerseits und nach der Zerstörung oder Entfernung der in den Erden ursprünglich enthaltenen Silikate andererseits zu liefern.

Verhalten der mit löslichen Silikaten gemischten Erde gegen die Absorptionsflüssigkeit. —

Zu diesen Untersuchungen diente die Erde Untergrund 74. Die Silikate, welche der Erde zugesetzt wurden, waren:

a) ein Natronsilikat,
b) ein Kalkerdesilikat.

Das Natronsilikat wurde durch Auflösen von frischgefälltem Thonerdehydrat in Natronlauge und Fällung mit kieselsaurem Natron dargestellt. Es diente im lufttrocknen und künstlich getrockneten Zustande zu Versuchen. Der Wassergehalt des ersteren betrug 81,3339, der des letzteren noch 11,672 Proz. Im frischen Zustande enthielt das Silikat:

Wasser bei 100° C. flüchtig	89,880
Wasser bei schwacher Glühhitze flüchtig	0,707
Trockensubstanz	9,413
	100

Die Trockensubstanz bestand aus:

Kieselsäure	61,240
Thonerde	23,256
Natron	15,504

Zur Darstellung des Kalkerdesilikats wurde die Auflösung von Thonerde in Natronlauge mit Kalkwasser und kieselsaurem Natron versetzt. Der an der Luft getrocknete Niederschlag enthielt nach dem Auswaschen:

Wasser bei 100° C. flüchtig	9,826
Wasser bei 150° C. flüchtig	4,513
Wasser bei schwacher Glühhitze flüchtig	9,401
Trockensubstanz	76,260
	100

Die Trockensubstanz bestand aus:

Kieselsäure	64,824
Thonerde	11,683
Kalkerde	17,726
Natron	0,628
Kohlensaure Kalkerde	5,138
	99,999

Nach Abzug des Natrons und des kohlensauren Kalks bestand das Silikat in 100 Theilen aus:

Kieselsäure	68,687
Thonerde	12,399
Kalkerde	18,814

Bei der Ausführung der Absorptionsversuche wurden je 50 Grm. Erde mit dem Silikate gut gemischt, dann mit etwas Wasser versetzt, gut umgerührt und so 48 bis 60 Stunden stehen gelassen, um eine innige Mischung zwischen Erde, Si-

likat und Wasser zu bewirken. Dann wurde die Chlorkaliumlösung zugesetzt und, nachdem in den ersten 2 Stunden durch mehrfaches Umrühren Erde und Flüssigkeit in innige Berührung gebracht, nach 24 Stunden filtrirt und im Filtrate das Kali bestimmt.

Versuche mit dem Natronsilikate. — 1. 50 Grm. Erde wurden mit 1 Grm. des künstlich getrockneten Natronsilikats, entsprechend 0.8833 Grm. wasserfreie Substanz und 16 C. C. Wasser gemischt, darauf mit 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.0656 Grm. Kali enthielten, versetzt: absorbirt wurden 0.0339 Grm. Kali, 100 Grm. Erde hätten also unter gleichen Verhältnissen 0.0678 Grm. Kali aufgenommen. — 2. 50 Grm. Erde und 2 Grm. Natronsilikat = 1.7666 Grm. wasserfreies Silikat absorbirten unter denselben Verhältnissen 0.0360 Grm. Kali; 100 Grm. Erde = 0.0720 Grm. Kali. — 3. 50 Grm. rohe Erde entgegen der Chlorkaliumlösung 0.0327 Grm. Kali = für 100 Grm. Erde 0.0654 Grm. Kali. — 4. 50 Grm. Erde, 2 Grm. des lufttrocknen Silikats = 0.393 Grm. wasserfreies Silikat, 16 C. C. Wasser, 50 C. C. Chlorkaliumlösung enthaltend 0.2195 Grm. Kali: absorbirt wurden in 24 Stunden 0.0892 Grm. Kali; für 100 Grm. Erde würden sich mithin 0.1784 Grm. Kali berechnen. — 5. 50 Grm. Erde und 3 Grm. desselben Silikats = 0.58 Grm. wasserfreie Substanz absorbirten bei gleicher Behandlung 0.0915 Grm. Kali; 100 Grm. Erde = 0.183 Grm. Kali. — 6. 50 Grm. rohe Erde absorbirten aus dieser Salzlösung 0.0842 Grm. Kali; 100 Grm. Erde = 0.1684 Grm. Kali.

Versuche mit dem Kalkerdesilikate. — 1. 50 Grm. Erde mit 2 Grm. des Kalkerdesilikats = 1.5256 Grm. wasserfreies Silikat vermischt, dann mit 16 C. C. Wasser versetzt und nach 24 Stunden 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.2195 Grm. Kali enthielten, hinzugefügt. Absorbirt wurden 0.1055 Grm. Kali, 100 Grm. Erde = 0.211 Grm. Kali. — 2. 50 Grm. Erde und 3 Grm. Silikat = 2.2884 Grm. wasserfreie Masse absorbirten unter gleichen Umständen 0.1155 Grm. Kali; auf 100 Grm. Erde berechnen sich mithin 0.231 Grm. Kali. — 3. 100 Grm. rohe Erde absorbirten 0.1684 Grm. Kali. — 4. 4.1 Grm. Kalkerdesilikat = 3.1275 Grm. wasserfreies Silikat wurde mit 15 C. C. Wasser und dann nach einiger Zeit

mit 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.2195 Grm. Kali enthielten, versetzt. Nach 24 Stunden hatte das Silikat 0.064 Grm. Kali absorbirt; 100 Grm desselben hätten also unter gleichen Umständen 1.536 Grm. Kali aufgenommen. — 5. Bei einer Wiederholung dieses Versuchs unter etwas abgeänderten Verhältnissen berechnet sich die absorbirte Kalimenge für 100 Grm. Silikat zu 1.6903 Grm. Nach Heyden zeigen diese Versuche, dass das Absorptionsvermögen der Erde durch Zusatz der Silikate „nicht unbedeutend" erhöht wurde.

Die bei den Versuchen mit dem Natronsilikate gefundenen Differenzen zwischen den von der rohen und der silikathaltigen Erde absorbirten Kalimengen sind wohl als innerhalb der Fehlergrenzen der analytischen Bestimmung liegend anzusehen; auch die Erhöhung der Absorption des Erdbodens durch den Zusatz von Kalkerdesilikat und namentlich die von dem reinen Silikate absorbirten Mengen erscheinen geringfügig.

Einfluss der theilweisen Zerstörung oder Entfernung der löslichen Silikate in der Erde auf das Absorptionsvermögen derselben. —

Um zu ermitteln, ob durch eine theilweise Zerstörung oder Entfernung der löslichen Silikate die Absorptionskraft der Erden beeinträchtigt werde, wurden je 50 Grm. des Untergrundes Nro. 74 mit Salzsäure in verschiedenen Konzentrationen ½ Stunde lang digerirt, dann filtrirt und bis zum Verschwinden der sauren Reaction ausgewaschen. Durch diese Operation wurde ein Theil der Silikate zerlegt, wie schon oben angegeben ist je nach der Konzentration der Säure ein grösserer oder geringerer Theil. Die Basen des Silikats wurden entfernt, während die ausgeschiedene Kieselsäure in der Erde noch verblieb. Je 45 Grm. der so erhaltenen Erdrückstände wurden, nachdem sie zunächst mit so viel Wasser als ihrer wasserhaltenden Kraft entsprach, versetzt waren, mit 45 C. C. einer Chlorkaliumlösung, welche 0.05905 Grm. Kali enthielten, 24 Stunden digerirt; die hierbei erlangten Resultate sind in der folgenden Tabelle (auf 100 Grm. Erde berechnet) zusammengestellt.

	Konzentration der benutzten Salzsäure.	Konzentration der Absorptions-flüssigkeit. Gramm	Absorbirte Kalimenge. Gramm
100 Gramm Erde	1:20	0,1312	0,0520
100 " "	1:15	0,1312	0,0520
100 " "	1:10	0,1312	0,0520
100 " "	1:5	0,1312	0,0553
100 " rohe Erde .	—	0,1312	0,0654

Wie diese Resultate darthun, ist durch die theilweise Zerstörung der Silikate und Entfernung der gelösten Basen das Absorptionsvermögen der Erde verringert worden, aber nicht entsprechend der Menge der entfernten Basen, also der Menge der zerlegten Silikate, sondern alle so behandelten Erden zeigten fast dasselbe Absorptionsvermögen. Heyden ist geneigt, dies auffällige Resultat dadurch zu erklären, dass die Kieselsäure der zersetzten Silikate in den Erden verblieben war.

Es verdient hierbei berücksichtigt zu werden, dass auch durch die Behandlung der Erde mit der verdünntesten Säure (1:20), wobei nach Heyden (siehe oben) eine Zerlegung von Silikaten nicht stattfand, das Absorptionsvermögen sich in gleicher Weise modifizirte, wie bei der Behandlung mit konzentrirteren Spuren, welche eine Zerlegung des Silikats bewirkten.

Um den Einfluss der Kieselsäure zu ermitteln wurde ein Theil der mit Salzsäure extrahirten Erden mit Sodalösung ausgekocht. Bei dieser Behandlung löste sich zugleich ein Theil der organischen Substanzen mit auf. Erde I. gab an Salzsäure (1 : 15) 0.305 und an die Sodalösung noch 0.419, zusammen also 0.724 Proz. organische Substanz ab, ausserdem an die Sodalösung noch 0.592 Proz. Kieselsäure; Erde II. verlor durch Salzsäure (1 : 5) 1.227 und durch die Sodalösung noch 0.331 Proz. organische Substanz, ausserdem 1.069 Proz. Kieselsäure. Beide Erdproben waren vom Untergrunde Nro. 74 genommen. — Die mit Sodalösung behandelten Erden wurden getrocknet und auf ihre Absorptionsfähigkeit geprüft; 50 Grm. der Rückstände wurden hierbei mit 50 C. C. Chlorkaliumlösung, welche 0.2195 Grm. Kali entsprachen, 24 Stunden digerirt. Es absorbirten 100 Grm. der mit Salzsäure

(1 : 15) und Sodalösung behandelten Erde 0.2248 Grm. Kali,
100 Grm. der mit Salzsäure (1:5) und Sodalösung behandelten Erde . . . . 0.2268 Grm. Kali,
100 Grm. rohe Erde . . . . 0.1684 Grm. Kali.

Diese Versuche ergaben also das überraschende Resultat, dass durch die Entfernung eines Theiles der Silikate das Absorptionsvermögen der Erde nicht nur nicht verringert, sondern sogar erhöht worden war. Heyden erklärt diese Thatsache dahin, dass durch die Behandlung der Erde mit Salzsäure und kohlensaurem Natron die Oberfläche derselben bedeutend vergrössert, die physischen Eigenschaften derselben also durchaus verändert worden sind, und dies das erhöhte Absorptionsvermögen veranlasst hat. Für die grössere Zertheilung der einzelnen Bestandtheile der Erde, vor Allem für die vollständige Trennung der kleinen Thonpartikelchen von dem Sande sprach der Umstand, dass bei diesen Versuchen nur durch Anwendung konzentrirter Chlorkaliumlösungen klare Filtrate erzielt werden konnten. Heyden hält es jedoch auch für denkbar, dass einzelne Bestandtheile der Erden durch die Behandlung eine Veränderung erlitten z. B. die Silikate ihre Zusammensetzung geändert haben können, wodurch das Absorptionsvermögen sich erhöhte.

Wir bemerken hierzu, dass nach früheren Untersuchungen*) das Absorptionsvermögen der Erden von der mechanischen Zertheilung und der dadurch bedingten Oberflächenausdehnung der Erdtheilchen abhängig ist; diese Ansicht, nach welcher die Absorption ein physikalischer Prozess ist, dürfte durch die vorliegende Beobachtung Heyden's mehr bestätigt werden, als die von dem Verfasser vertretene chemische Theorie. Bezüglich der von Heyden angedeuteten Modifikation der Silikate muss noch darauf hingewiesen werden, dass der grössere Theil derselben durch die Salzsäure entfernt worden war.

Wie wirken die Silikate bei der Absorption? — Zur Beantwortung dieser Frage führte Heyden zunächst eine Analyse der rückständigen Flüssigkeiten bei den Absorptionsversuchen mit dem Kalkerdesilikate aus. Er findet dann, dass die aus dem Silikate ausgetretene Kalkerde der absorbirten Kalimenge genau äquivalent ist, woraus er den Schluss zieht, dass die Absorption bei dem Kalkerdesilikate ein chemischer Prozess ist, indem das absorbirte Kali an Stelle des gelösten Kalks in die Verbindung eingeht. — Heyden untersuchte ferner, wie sich das absorbirte Kali gegen die lösende Kraft des Wassers verhält. Aus 4,1 Grm. Kalksilikat, welche

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 2, S. 151.

0.064 Grm. Kali absorbirt hatten, wurden beim Auswaschen mit 280*) C. C. Wasser 0.0366 Grm. Kali wieder gelöst. Bei einem zweiten Versuch lösten 400 C. C. Wasser aus 3.526 Grm. Silikat mit 0.0596 Grm. absorbirtem Kali 0.0453 Grm. Kali wieder auf. Aus diesen Versuchen folgt somit, dass die Verbindung, in welche das Kali mit dem Silikate tritt, eine derartige ist, dass Wasser dasselbe allmählig wieder in Lösung überzuführen vermag. Zur Lösung von 1 Theile Kali waren 8830 Theile Wasser erforderlich. — In einer weiteren Versuchsreihe wurde das Verhalten des Untergrundes Nro. 74 gegen die lösende Kraft des Wassers geprüft, nachdem derselbe im rohen Zustande oder verschiedenartig vorher behandelt mit der Chlorkaliumlösung 24 Stunden lang in Berührung gewesen und derselben eine gewisse Menge Kali entzogen hatte. Die Erden wurden hierbei im Trichter so lange ausgewaschen bis auf dem Platinbleche kein Rückstand mehr verblieb. Die Resultate sind nachstehend tabellarisch zusammengestellt.

Menge und Beschaffenheit der Erden.	Menge der Absorptionsflüssigkeit.	Konzentration der Absorptionsflüssigkeit.	Absorbirtes Kali.	Angewandtes Wasser.	Gelöstes Kali.
	C. C.	Grm. Kali.	Grm.	C. C.	Grm.
50 Grm. rohe Erde	50	0,2195	0,0842	220	0,0240
50 Grm. Erde u. 2 Grm. Natronsilikat	50	0,2195	0,0892	220	0,0178
50 Grm. Erde u. 3 Grm. Natronsilikat	50	0,2195	0,0915	250	0,0211
45 Grm. Erde mit Salzsäure (1 : 15) behandelt	50	0,0656	0,0260	200	0,0104
45 Grm. Erde mit Salzsäure (1 : 10) behandelt	50	0,0656	0,0260	200	0,0101

Es wurde also auch hier ein Theil des absorbirten Kali's durch die Behandlung mit Wasser wieder in Lösung übergeführt, doch standen die wieder aufgelösten Mengen weder zu der Menge des Waschwassers, noch zu dem Gehalte der Erden an absorbirtem Kali in direktem Verhältniss.

Die Resultate der vorbeschriebenen Untersuchungen stellt Heyden in folgenden Schlussfolgerungen zusammen: 1. Im Boden sind wasserhaltige Silikate in nicht unbeträchtlichen Mengen vorhanden. 2. Die Menge derselben ergiebt sich in Betreff der

*) Im Original steht bald 280, bald 260, bald 250 C. C.

Kieselsäure aus der Differenz zwischen der vor und nach der Behandlung der Erde mit Salzsäure löslichen Kieselsäure. Die an diese Kieselsäure gebundenen Basen werden aus der Differenz der Mengen derselben gefunden, welche in einer verdünnten Salzsäure, die kein Silikat zerlegt, und in der konzentrirten Säure löslich sind. 3. Die Absorptionsfähigkeit der Erde steht im Verhältniss zu der Menge der in kohlensaurem Natron löslichen Kieselsäure, resp. der löslichen Silikate. 4. Durch Hinzufügung von wasserhaltigen Silikaten wird die Absorptionsfähigkeit der Erden erhöht. 5. Durch Entziehung der Silikate kann für die Wirksamkeit derselben bei der Absorption kein Urtheil gewonnen werden, da dadurch noch andere Veränderungen in der Erde vorgehen und so die zur Beurtheilung vorliegenden Faktoren vermehrt werden. 6. Bei den Absorptionsversuchen mit dem Kalkerdesilikate entspricht die Menge des absorbirten Kali's der Menge des dadurch in Lösung getretenen Kalks, was zu dem Schlusse berechtigt, dass hier die Absorption eine rein chemische ist. 7. Das Kalkerdesilikat hält, nachdem es eine gewisse Menge Kali absorbirt hat, dasselbe nicht so fest, dass es nicht wieder von Wasser in Lösung übergeführt werden könnte. Die Menge des Wassers, welche hierzu erforderlich ist, ist aber eine sehr bedeutende und übertrifft um das Vielfache die Wassermenge, aus welcher das Kali absorbirt war. 8. Ebenso geben auch die Ackererden an Wasser einen Theil des absorbirten Kali's wieder ab, doch ist auch hier eine viel grössere Wassermenge zur Wiederauflösung erforderlich, als die Menge betrug, in welcher das absorbirte Kali gelöst gewesen war. Schliesslich kommt Heyden zu dem Resultate, dass die Absorption kein rein physikalischer Vorgang ist, sondern dass das Hauptgewicht auf den chemischen Prozess zu legen ist, welcher bei der Absorption erfolgt. Bei diesem chemischen Prozesse spielen die Hauptrolle die wasserhaltigen Silikate des Bodens.

Wir bemerken hierzu, dass die Heyden'sche Ansicht von der chemischen Natur des Absorptionsvorganges zuerst von Way aufgestellt wurde und dass ausserdem noch Eichhorn*), Mulder**) und Rautenberg***) derselben

---

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 105, S. 126.

**) Dessen Chemie der Ackerkrume.

***) Journal für Landwirthschaft 1862. S. 405.

beistimmen, während Brustlein*), Theodor Wolff**) und Peters***) die Absorption als einen physikalischen Vorgang betrachten, bei welchem zwar chemische Zersetzungen eintreten, die eigentliche absorbirende Kraft aber von den kleinsten Erdmolekülen durch Flächenattraktion ausgeübt wird.

Ueber Kondensation von Wasserdampf durch Ackererde.

W. Knop †) theilte eine Untersuchung über die Kondensation von Wasserdampf durch Ackererde und einige andere poröse Körper mit. — Die Versuche, welche Knop mit drei verschiedenen Ackererden, Thonplatten, Holzkohle, Pferdehaar, Baumwollengewebe, Seide und Papier ausführte, ergaben, dass die Wassermengen, welche ein poröser Körper zu kondensiren vermag, unabhängig sind von der relativen Sättigung der Luft mit Wasserdampf, dass sie aber abhängig sind von einem, jeder einzelnen porösen Substanz eigenthümlichen Kondensationsvermögen und der Temperatur derselben. Die Gewichtsmengen Wasser, welche ein poröser Körper bei verschiedenen Temperaturen kondensirt, sind seinem Kondensationsvermögen und dem Quadrate der Temperaturabnahmen proportional. Bei Ackererden ist das Kondensationsvermögen verschieden und bildet einen wohl zu beachtenden Faktor der Fruchtbarkeit. Mit dem kondensirten Wasserdampf wird dem Erdboden eine viel grössere Menge von Wasser, Kohlensäure, Ammoniak und Salpetersäure aus der Atmosphäre zugeführt, als durch den Regen, so dass alle bloss auf die atmosphärischen Niederschläge basirten Berechnungen der atmosphärischen Nahrungsmittel für Pflanzen als unzulänglich angesehen werden müssen.

Bei der Ausführung der Versuche wurden die bei 100° C. getrockneten Substanzen der Luft ausgesetzt und von Zeit zu Zeit durch Wägung die Menge des kondensirten Wassers bestimmt. Ein August'sches Psychrometer diente zur Bestimmung der Temperatur und des Feuchtigkeitsgehalts der Luft. Von den drei Erden absorbirte ein Kilogramm

natürliche Ackererde von Möckern . . . 0,050
dieselbe ohne Kies und Grobsand . . . 0,067
russische Schwarzerde 0,132

Kondensation von Dämpfen an der Oberfläche fester Körper.

Aehnliche Untersuchungen über die Verdichtung von Dämpfen an der Oberfläche fester Körper hat auch Magnus††) ausgeführt.

---

*) Annales de Chemie et de Physique. Bd. 56, S. 157.
**) Landw. Zeitung für Nord- u. Mitteldeutschland. 1859. Nr. 32.
***) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 2, S. 113.
†) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 281.
††) Poggendorff's Annalen. Bd. 21, S. 174.

Aus diesen geht hervor, dass die verschiedensten organischen und unorganischen Körper, wie Wachs, Paraffin, Glas, Quarz, Glimmer, Gyps, und die verschiedensten Salze, ferner die Metalle, sowohl im rauhen Zustande, als auch polirt, Wasserdampf (sowie auch Alkohol, Aether und andere Dämpfe) aus der sie umgebenden Luft, welche dieselbe Temperatur mit ihnen hat, auf ihrer Oberfläche verdichten und sich durch diese Verdichtung erwärmen, und dass, wenn die sie umgebende Luft mit einer weniger Dämpfe enthaltenden vertauscht wird, ein Theil des kondensirten Wassers sich wieder in Dampf verwandelt und die Oberfläche des Körpers erkaltet. Es folgt hieraus, dass zu allen Zeiten sich eine Schicht von verdichteten Dämpfen auf der Oberfläche der Körper befindet, die mit dem Feuchtigkeitszustande der Atmosphäre grösser und geringer wird.

Ueber den Phosphorsäuregehalt der Bodenflüssigkeit.

W. Knop*) machte die Mittheilung, dass es ihm nicht gelungen sei, in den wässrigen Auszügen von fruchtbaren Ackererden Spuren von gelöster Phosphorsäure nachzuweisen. Beim Ausziehen grösserer Erdmengen bis zu 10 Kilogramm mit 10 Liter destillirten Wassers und in anderen Fällen mit verdünnten Salzlösungen wurde im Filtrat nie eine Spur Phosphorsäure gefunden. Die Erdauszüge reagirten neutral und enthielten Eisenoxyd, woraus sich nach Knop die Abwesenheit der Phosphorsäure erklärt. —

Im Gegensatze zu der von W. Knop gemachten Entdeckung, dass der Wasserauszug der Ackererde gänzlich frei von Phosphorsäure sei, hat Franz Schulze**) gar nicht unbeträchtliche Mengen dieser Substanz durch Wasser aus der Erde ausziehen können. Die Erde, mit welcher Schulze seine Untersuchungen anstellte, stammte von einem Felde aus der Nähe der Stadt Goldberg in Mecklenburg, sie war in ihrer nachhaltigen Fruchtbarkeit dem russischen Tschernosem zu vergleichen und demselben auch in ihrem äusseren Verhalten nicht unähnlich. Die Analyse der Erde ergab 5,5 Proz. Glühverlust, der Humusgehalt (aus der durch Verbrennen gebildeten Kohlensäure berechnet) betrug reichlich 4 Proz.; das Verhältniss der Ge-

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 168.

**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 409.

wichtsmenge des Sandes zu feinstem Sande, Thon und anderen abschlämmbaren Theilen war fast genau wie 2 : 1; die wasserhaltende Kraft 42 Proz. Die Gesammtmenge des Stickstoffs betrug 0,204 Proz. Aus 100 Theilen der geglühten Erde wurden durch Auskochen mit starker Salzsäure extrahirt:

2,16 Eisenoxyd,
1,84 Thonerde,
0,10 Manganoxydul,
2,42 Kalkerde,
0,308 Magnesia,
0,068 Kali,
0,075 Natron,
0,081 Schwefelsäure,
0,285 Phosphorsäure.

1000 Grm. der Erde, in dem Schulze'schen Extractionsapparate mit 4 Liter Wasser ausgezogen, ergaben 0,645 Grm. gelöster Stoffe, darunter 0,290 Grm. verbrennlicher und flüchtiger Substanz mit 0,029 Grm. Salpetersäure. Der Glührückstand des Wasserauszugs enthielt:

0,0347 Grm. Kohlensäure,
0,0125 „ Kieselsäure,
0,0224 „ Phosphorsäure,
0,0651 „ Chlor,
0,105 „ Kalkerde,
0,025 „ Magnesia,
0,0376 „ Kali,
0,022 „ Natron.

Eine andere Portion von 1000 Grm. der Erde wurde successive mit Wasser derartig extrahirt, dass in je 24 Stunden 1 Liter Extrakt erhalten wurde. Jedes Liter Flüssigkeit wurde hierbei für sich analysirt.

Nummer der einzelnen Portionen.	Gesammtmenge d. Abdampfungsrückstandes.	Glührückstand der trocknen Substanz.	Phosphorsäuregehalt.
I.	0,535 Grm.	0,195 Grm.	0,0056 Grm.
II.	0,120 „	0,063 „	0,0082 „
III.	0,261 „	0,160 „	0,0088 „
IV.	0,203 „	0,120 „	0,0075 „
V.	0,260 „	0,178 „	0,0069 „
VI.	0,200 „	0,123 „	0,0044 „
Summa	1,579 Grm.	0,839 Grm.	0,0414 Grm.

Schulze spricht bei dieser Gelegenheit die Ansicht aus, dass er die successive Extraktion der Erde mit Wasser und die gesonderte Untersuchung der einzelnen Extraktportionen für einen in vielfacher Hinsicht wichtigen Theil jeder Bodenuntersuchung halte. Er erwartet von derartigen Untersuchungen neben den allgemeinen Aufschlüssen über die Natur der löslichen Bodenbestandtheile und ihren Beziehungen zu der ganzen Erdmischung auch eine wichtige Ausbeute für Bonitirungszwecke, indem er vielfach beobachtete, dass die Mengen der für die Pflanzenernährung wichtigen Bodenbestandtheile, besonders Phosphorsäure und Kali, in den Wasserauszügen nicht nur im Allgemeinen einen Ausdruck für den Reichthum des Bodens geben, sondern daneben auch die besondere Zusammensetzung der einzelnen Extrakte einer Erde massgebend ist für die Beurtheilung des gegenwärtigen Fruchtbarkeitszustandes gegenüber dem dauernden. Eine rasche Abnahme der Pflanzennährstoffe in den folgenden Extraktportionen gegen das erste extrahirte Liter deutet auf einen Fruchtbarkeitszustand, von welchem anzunehmen ist, dass er durch die nächsten Ernten erschöpft sein werde; zeigen umgekehrt die Extrakte bis zum fünften Liter noch keinen bedeutend verminderten Gehalt an jenen Stoffen, so ist der Gegensatz der nachhaltigen Fruchtbarkeit zu der gegenwärtigen gering.

Es ist hierbei noch zu bemerken, dass auch in allen früheren Analysen von Erdbodenarten, bei welchen die in Wasser löslichen Bestandtheile berücksichtigt wurden, sich grössere oder geringere Mengen von Phosphorsäure aufgeführt finden.

Beweglichkeit der Pflanzennährstoffe im Erdboden.

Friedrich Nobbe*) theilte eine Beobachtung über die Beweglichkeit mineralischer Pflanzennährstoffe in bewachsenem Boden mit, aus welcher hervorgeht, dass der im Zeitraum von zwei Jahren gefallene Regen nicht ausreichend war, um eine vollständige Auflösung der Düngestoffe und deren wirksame Seitenbewegung über einen Radius von fünf bis sechs Zoll und hierdurch bezüglich des Pflanzenbestandes des Erdbodens eine vollkommene Ausgeglichenheit herbeizuführen. — Die Beobachtung wurde an einem strengen Verwitterungsboden des Rothliegenden gemacht, welcher furchenweise in 12 Zoll Tiefe und Entfernung der Furchen von einander mit einem Gemisch von Kalk, Superphosphat und peruanischem Guano gedüngt und mit Luzerne besäet worden war. Im Wachsthum der Luzerne markirten sich die Düngungsreihen, welche in den beiden ersten Vegetationsjahren auffallend hervorgetreten waren, auch im dritten Jahre nach der Düngung noch ganz deutlich, so dass also die Düngungsstoffe sich nicht gleichmässig über den

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 334.

ungedüngten Zwischenraum zwischen je zwei Düngerfurchen verbreitet haben konnten.

Untersuchung von geschonten und nicht geschonten Waldböden.

A. Stöckhardt *) veröffentlichte Untersuchungen von geschonten und nicht geschonten Waldböden. — Die erste dieser Untersuchungen betraf den im Königreiche Sachsen und über die Grenzen desselben hinaus eine Fläche von gegen 36 Quadratmeilen einnehmenden Haidesandboden, eine spätere den Lehmboden des Wermsdorfer Forstreviers. Der Haidesandboden wurde im Reudnitzer Reviere entnommen.

I. Haidesandboden.

1. Geschonter Sandboden. — Lage: sanfter nördlicher Einhang. Bestand: Kiefern, 50 Jahre alt, nicht ganz geschlossen. Bodendecke: Astmoose mit sehr einzelnem Haide- und Heidelbeerkraut und wenig Nadeln, circa 3 Zoll hoch. Streuentnahme hat in diesem Bestande nicht stattgefunden. Der Boden war unter der Moosdecke reichlich drei Zoll tief dunkel gefärbt und enthielt bis zu 6 Zoll Tiefe starke und zahlreiche Wurzeln. Unterhalb der dunklen Färbung erwies sich der Boden bis zu einer Tiefe von 2 Fuss als ein gleichmässiger, sehr feinkörniger, ockergelber, schwach zusammenhängender Sand, mit nur sehr vereinzelten, kleineren oder grösseren Geschieben von Quarz, Kieselschiefer, Feuerstein, Granit, Gneis, Feldspath etc. Die auf einem sächsischen Acker stehende Holzmasse wurde im Ganzen zu 9310 Kubikfuss abgeschätzt. — Die Bodendecke wog pro Quadratfuss 400 Gramm.

2. Nicht geschonter Sandboden. — Unmittelbar neben Nr. 1 gelegen und in der Lage demselben gleich. Vorbestand: 50 Jahre alte Kiefern. Mit Ausnahme einzelner 5- bis 6jähriger Kiefern zur Zeit der Probeentnahme Blösse. Streuentnahme hat periodisch stattgefunden. Oberfläche grösserentheils nackt, nur an vereinzelten Stellen eine ärmliche Bedeckung mit Flechten, Haidekraut und Haargras. Die obere Bodenschicht war bis zu einer Tiefe von 1½ bis 2 Zoll dunkel gefärbt, darunter bis zu 20 Zoll ockergelber, feinkörniger, gleichartiger Sand, mit ganz vereinzeltem Gerölle, wie der von Nr. 1, doch ohne erheblichen Zusammenhang; von da bis zu 30 Zoll weissgelber Sand mit einer stärkeren Beimengung von Gerölle. Wurzeln wurden in dem Sande gar nicht angetroffen. Die Bodendecke wog pro Quadratfuss 75,7 Gramm.

Von beiden Flächen wurde a) ein horizontaler Bodenabschnitt in 4 Zoll Tiefe, incl. der auf einem Quadratfuss befindlichen Bodendecke, die später von ersterem abgetrennt wurde; b) ein gleicher, horizontaler Abschnitt von 4 Zoll Stärke, in der Tiefe von 10 bis 14 Zoll entnommen. Die gröberen Wurzeln wur-

*) Tharander Jahrbuch 1863, S. 309 und 1864, S. 280.

den der Bodendecke beigegeben, wogegen das Gemüll der schon mehr zersetzten Nadeln und Abfälle mit dem Boden vereinigt wurden.

Die Untersuchung ergab in 100,000 Theilen

	des geschonten Sandbodens.			des nicht geschonten Sandbodens.		
	Boden-decke.	Ober-grund.	Unter-grund.	Boden-decke.	Ober-grund.	Unter-grund.
In Wasser löslich:						
Mineralstoffe	—	80	42	—	36	28
Organische (verbrennl.) Stoffe	—	220	60	—	60	42
Zusammen	—	300	102	—	96	70
In Salzsäure löslich:						
Kali	224	50	56	70	34	40
Kalkerde	360	28	44	560	32	28
Talkerde	250	10	12	280	4	3
Kieselerde	200	28	10	350	48	8
Phosphorsäure	365	42	56	326	35	52
Schwefelsäure	142	27	21	82	16	17
Zusammen	1541	185	199	1668	169	148
In Wasser u. Salzsäure unlöslich:						
Kali (Gesammtgehalt)	—	—	825	—	—	364
Organische (verbrennl.) Stoffe	33520	2780	950	17300	1010	520
Stickstoff	480	129	74	263	66	45
Feinerdige, abschlämmbare Theile:						
a) mineralische	—	12700	11100	—	6400	5800
b) verbrennliche	—	1200	600	—	450	250
Zusammen	—	13900	11700	—	6850	6050
Wasserhaltende Kraft in Proz.	—	47	38	—	34	31
Reaktion des Bodens	—	sauer	sauer	—	sauer	sauer

Die Bodendecke des geschonten Waldbodens zeichnet sich insbesondere durch einen reicheren Gehalt an Kali, die des nicht geschonten durch reichliche Kalkerde und Kieselsäure aus; an pflanzennährenden Mineralstoffen enthält sie etwa 8 bis 10 Mal grössere Quantitäten als ein gleiches Gewicht des eigentlichen Bodens. Der Obergrund ist zwar reicher an in Wasser löslichen und feinerdigen Mineralstoffen (wie begreiflich auch an organischen Stoffen und Stickstoff), keineswegs aber an in Säure löslichen mineralischen Nährstoffen, mindestens nicht an Kali und Phosphorsäure, die dem Obergrunde

durch die Vegetation in stärkerem Masse entzogen worden sind, als dem Untergrunde. Der geschonte Boden ist im Ober- wie im Untergrunde erheblich reicher an mineralischen Nährstoffen und feinerdigen Theilen (wie an organischen Stoffen und Stickstoff) als der nicht geschonte. Ober- und Untergrund zusammengerechnet, ergaben sich nur für die Kieselerde im geschonten Boden niedrigere Zahlen als im nicht geschonten. Der geschonte Boden besitzt in Folge seines reicheren Gehalts an feinerdigen und humosen Stoffen auch eine höhere wasserhaltende Kraft.

Hervortretender noch werden die Unterschiede in der Beschaffenheit des geschonten und nicht geschonten Bodens, wenn man die obigen Zahlen auf eine bestimmte Waldfläche überträgt. Stöckhardt hat eine derartige Berechnung für 1 sächs. Acker = 69000 Quadratfuss ausgeführt. Die Bodendecke ist hierbei nach der direkten Gewichtsbestimmung von 1 Quadratfuss für den geschonten Boden zu 56000 Pfd. (trocken), für den nicht geschonten zu 11000 Pfd. berechnet. Als Obergrund ist nur der 4zöllige oberste Horizontalabschnitt des Bodens, nach Entfernung der Bodendecke, und dessen spez. Gew. nur zu 1,6 angenommen worden, wogegen der 4zöllige, in der Tiefe von 10 bis 14 Zoll entnommene Bodenabschnitt, nebst 6 Zoll, darüber und 6 Zoll darunter, in Summa also 16 Zoll Boden als Untergrund zur Berechnung gelangten. Für diesen ist das spez. Gew. gleichfalls niedrig, nämlich zu 2, angenommen. Es berechnen sich unter diesen Annahmen 4 Zoll Obergrund per sächs. Acker rund zu 1,800,000 Pfd. und 16 Zoll Untergrund rund zu 9 Mill. Pfd.

Mineralische Pflanzennährstoffe in einem sächsischen Acker Waldboden bei 20 Zoll Tiefe.

	Lösliches Kali. Pfd.	Kalkerde. Pfd.	Talkerde. Pfd.	Lösliche Kieselsäure. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Schwefelsäure. Pfd.	In Wasser lösliche Mineralstoffe. Pfd.
I. Geschonter Boden.							
Bodendecke 56000 Pfd.	125	200	140	112	205	80	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	900	500	180	500	755	485	1440
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	5040	3960	1080	900	5040	1890	3780
Zusammen	6065	4660	1400	1512	6000	2455	5220
II. Nicht geschonter Boden.							
Bodendecke 11000 Pfd.	8	62	31	40	36	9	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	612	576	72	864	630	288	648
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	3600	2520	270	720	4680	1530	2520
Zusammen	4220	3158	373	1624	5346	1827	3168
Mehrgehalt des geschonten Bodens							
in der Bodendecke	117	138	109	72	169	71	—
in dem Obergrunde	288	—76	108	—364	125	197	792
in dem Untergrunde	1440	1440	810	180	360	360	1260
Zusammen	1845	1502	1027	—112	654	628	2052

Der Gesammtgehalt an Kali berechnet sich in dem geschonten Boden auf rund 88000 Pfd. per Acker, in dem nicht geschonten auf 40000 Pfd.; Mehrbetrag des ersteren demnach: 48000 Pfd. An feinerdigen Theilen kommen im geschonten Boden 1,455,000 Pfd. per Acker, im ungeschonten 637,000 Pfd.; Mehrgehalt des ersteren demnach: 818,000 Pfd.

Diese Zahlen bedürfen keines Kommentars, die Wichtigkeit der Bodendecke für die Konservirung der mineralischen Pflanzennährstoffe im armen Sandboden tritt daraus in gewaltiger Grösse hervor. Giebt schon die Vergleichung beider Decken sehr grosse Differenzen zu Gunsten des geschonten Bodens zu erkennen, so vervielfachen sich diese noch in der bedeutendsten Weise durch die indirekte Einwirkung, welche die Bodendecke auf die darunter liegenden Erdschichten ausgeübt hat. Da der geschonte Boden weit reicher an direkt löslichen Pflanzennährstoffen ist und von den übrigen unlöslichen Mineralstoffen eine weit grössere Menge in fein zertheilter Form, als wirkliche Feinerde, enthält, so ist mit Bestimmt-

heit anzunehmen, dass die Fähigkeit Pflanzen zu ernähren in ihm eine bedeutend stärkere und länger ausdauernde sein müsse, als in dem unpfleglich behandelten und durch diese Behandlung ärmer und unthätiger gewordenen Boden.

Organische Stoffe und Stickstoff in einem sächsischen Acker Waldboden bei 20 Zoll Tiefe.

	I. Geschonter Boden.			II. Nicht geschonter Boden.		
	Organische Stoffe. Pfd.	Davon in Wasser löslich. Pfd.	Stickstoff. Pfd.	Organische Stoffe. Pfd.	Davon in Wasser löslich. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Bodendecke	18770	—	268	1900	—	29
Obergrund	50040	3960	2322	18180	1080	1188
Untergrund	85500	5400	6660	46800	3780	4050
Zusammen	154310	9360	9250	66880	4860	5267
Mehrgehalt d. geschonten Bodens						
in der Bodendecke	17870	—	239			
in dem Obergrunde	31860	2880	1134			
in dem Untergrunde	38700	1620	2610			
Zusammen	88430	4500	3983			

Der geschonte Boden besitzt hiernach, ausser dem grösseren Reichthume an organischen Stoffen überhaupt, vor dem nicht geschonten noch den besonderen Vorzug, dass in ihm dieser Reichthum, wie auch der an löslichen, aufnehmbaren Mineralstoffen, in dem eigentlichen oder doch hauptsächlichsten Verbreitungs- und Wachsthumsraume der Wurzeln, dem Obergrunde, in weit stärkerem Verhältnisse angehäuft, den letzteren also weit leichter zugänglich ist, als in dem Obergrunde des nicht geschonten Bodens. Bei dem bekannten wichtigen Einflusse, den die organischen, humosen Bodenbestandtheile auf die Bodenbeschaffenheit und auf das Wachsthum der Pflanzen ausüben, tritt auch hier der Nachtheil der Streuentnahme für den Wald sehr deutlich in die Augen.

II. Lehmboden.

Die Probeflächen liegen im Forstreviere Wermsdorf in Sachsen, das Terrain gehört dem aufgeschwemmten Lande an,

der Boden ist als ein Lehmboden von mässiger Bündigkeit, mässigem Sandgehalte und ziemlicher Gleichförmigkeit zu bezeichnen.

Ueber die einzelnen Probeplätze ist Folgendes zu bemerken:

1. Längere Zeit geschonter Lehmboden. — Bestand: Fichten, 42 Jahre alt, in 5füssigem Verband, mit Pflanzen aus Waldsaaten, gleichmässig geschlossen; mit ganz vereinzelten Birken. Bodendecke: Dichter Moosteppich mit einzelnen Nadeln und schwachen Aestchen bedeckt. Seit dem Anbaue hat Streuentnahme nicht stattgefunden. Der Boden war unter der Moosdecke 1 bis 1¹/₄ Zoll tief schwarz gefärbt, unter der Humusschicht setzt sich die dunkle Färbung, gradatim abnehmend, noch auf 2 bis 2¹/₂ Zoll fort; die Wurzelverzweigung liess sich darin bis zu einer Tiefe von 12 Zoll verfolgen. Darunter liegt milder Lehm, welcher nach der Tiefe zu zäher und steiniger wird. Die Steine bestehen aus Rollkieseln. Die darauf stehende Holzmasse wurde im Ganzen zu 8100 Kubikfuss per sächs. Acker abgeschätzt. — Die Bodendecke wog im trockenen Zustande pro Quadratfuss 365 Gramm.

2. Kürzere Zeit geschonter Lehmboden. — Bestand: Fichtenpflanzung, 30 Jahre alt, in 4füssigem Verband, gleichmässig geschlossen. Bodendecke: vollständige Nadeldecke, ohne irgend welche Vegetation. Bis zum Anbaue des dermaligen Bestandes ist der Boden durch Streu- und Grasentnahme devastirt worden, von da an hat gänzliche Schonung der Bodendecke stattgefunden. Der Boden war unter der Nadeldecke ⁷/₈ Zoll tief schwarz gefärbt, unter der Humusschicht setzt sich die dunkle Färbung, allmählig abnehmend, noch auf 1¹/₂ bis 1³/₄ Zoll fort. Der darunter befindliche Lehmboden hat bis zu 16 Zoll herab ganz dieselbe Beschaffenheit wie der von Nr. 1. Gleiches gilt von der Wurzelverbreitung. Die auf einem sächs. Acker stehende Gesammtholzmasse wurde zu 4270 Kubikfuss abgeschätzt. Die Bodendecke wog völlig trocken pro Quadratfuss 440 Grm.

3. Nicht geschonter Lehmboden. — Vorbestand: geringer Niederwald von Birken, Eichen, Schiessbeeren und anderen geringen Weichhölzern; zur Zeit der Probeentnahme Blösse. Streu- und Grasentnahme hat regelmässig stattgefunden. Bodendecke: Moos mit einzelnem Haidekraut und sehr einzelnem Heidelbeerkraut, circa 2 Zoll stark; darunter ¹/₂ bis 1 Zoll dunklere Färbung des bis 18 Zoll Tiefe ziemlich gleichmässigen, gelblichen thonigen Lehms. Untergrund etwas bindiger und steiniger. Das spärliche Wurzelwerk gehörte nur der Haide und Heidelbeere an. Die Bodendecke wog pro Quadratfuss 295 Gramm.

Die Probeentnahme geschah in derselben Weise wie bei dem Haidesandboden.

Die Untersuchungen ergaben in 100,000 Theilen

	I. des längere Zeit geschonten Bodens.			II. des kürzere Zeit geschonten Bodens.			III. des nicht geschonten Bodens.		
	Bodendecke.	Obergrund.	Untergrund.	Bodendecke.	Obergrund.	Untergrund.	Bodendecke.	Obergrund.	Untergrund.
In Wasser löslich:									
Mineralstoffe	—	96	34	—	120	56	—	64	36
Organische (verbrennliche) Stoffe	—	720	162	—	780	136	—	530	100
Zusammen	—	816	196	—	900	192	—	594	136
In Salzsäure löslich:									
Kali	420	152	110	380	167	127	166	144	92
Kalkerde	665	67	65	515	78	82	710	62	59
Talkerde	215	22	25	235	28	29	190	18	26
Kieselerde	370	64	50	465	68	45	530	120	55
Phosphorsäure	580	166	140	485	217	165	315	159	140
Schwefelsäure	270	61	60	300	72	62	190	75	58
Zusammen	2520	532	450	2375	630	510	2101	578	430
Verbrennliche Stoffe:									
Organische Stoffe überhaupt	62200	10400	4000	60900	11400	4200	31500	9900	4300
Stickstoff besonders	833	865	294	902	955	320	415	710	310
Schlämmprobe:									
Abschlämmbare mineralische Theile	—	56500	50100	—	55700	49810	—	54500	48440
Abschlämmbare organische Theile	—	5600	2440	—	5920	2340	—	4730	2910
Zusammen	—	62100	52540	—	61620	52150	—	59230	51350
Wasserhaltende Kraft in Proz.	—	82	64	—	85	60	—	75	57
Reaktion des Bodens	—	sauer	sauer	—	sauer	sauer	—	stark sauer	sauer

Eine besondere Kalibestimmung des Obergrundes mit konzentrirter Schwefelsäure lieferte für Boden Nr. I. 0,255 Proz., für Nr. II. 0,337 Proz. und für Nr. III. 0,148 Proz. Kali. Eine Bestimmung des hierüber noch in unlöslicher Verbindung vorhandenen Kali's wurde nicht vorgenommen.

Für die Fläche 1 sächs. Ackers berechnen sich hiernach bei 20 Zoll Tiefe folgende Mengen der mineralischen Pflanzennährstoffe:

	Lösliches Kali.	Kalkerde.	Talkerde.	Lösliche Kieselerde.	Phosphorsäure.	Schwefelsäure.	In Wasser lösliche Mineralstoffe.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I. Längere Zeit geschonter Boden.							
Bodendecke 50000 Pfd.	210	332	108	185	290	135	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	2730	1200	400	1150	2980	1090	1720
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	9900	5850	2250	4500	12600	5400	3060
Zusammen	12840	7382	2758	5835	15870	6625	4780
II. Kürzere Zeit geschonter Boden.							
Bodendecke 60000 Pfd.	190	258	118	242	232	150	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	3000	1400	500	1220	3900	1290	2160
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	11400	7400	2600	4000	14800	5580	5040
Zusammen	14590	9058	3218	5462	18932	7020	7200
III. Nicht geschonter Boden.							
Bodendecke 40000 Pfd.	83	355	95	265	158	95	—
Obergrund 1,800000 Pfd. . . .	2590	1110	330	2160	2860	1350	1150
Untergrund 9 Mill. Pfd. . . .	8300	5300	2340	4900	12600	5220	3240
Zusammen	10973	6765	2765	7325	15618	6665	4390

Organische Stoffe und Stickstoff in einem sächsischen Acker bei 20 Zoll Tiefe.

	Organische Stoffe überhaupt	Davon in Wasser löslich.	Stickstoff.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I. Längere Zeit geschonter Boden.			
Bodendecke	31100	—	415
Obergrund	187200	12960	15570
Untergrund	360000	14580	26400
Zusammen	578300	27540	42385
II. Kürzere Zeit geschonter Boden.			
Bodendecke	36540	—	540
Obergrund	205200	14040	17190
Untergrund	378000	12240	28800
Zusammen	619740	26280	46530
III. Nicht geschonter Boden.			
Bodendecke	12600	—	165
Obergrund	178200	9540	12780
Untergrund	387000	9000	27900
Zusammen	577800	18540	40845

Die Bodendecke des geschonten Waldbodens (I. und II.) zeichnet sich durch einen reicheren Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Schwefelsäure, die des nicht geschonten Bodens (III.) durch reichlichere Kalkerde und Talkerde aus. Unter dem 30jährigen Waldbestande (II.) wurde auf gleicher Fläche eine grössere Gewichtsmenge der Bodendecke, und in dieser eine grössere Menge von organischer Substanz gefunden als unter dem 42jährigen Bestande. Da dieser Befund sich bei einer Kontrolbestimmung bestätigt fand, so steht das Faktum fest, dass die reine Nadeldecke des 30jährigen Bestandes beträchtlicher und reicher an Kohlenstoff und Stickstoff war als die dichte Moosdecke des 12 Jahre älteren Bestandes. Man würde hiernach anzunehmen haben, dass die Verminderung der humosen Stoffe der Bodendecke bereits um die Zeit ihren Anfang nimmt, wo die Moose die Nadeldecke durchwachsen und die Oberhand über diese gewinnen, womit ohne Zweifel eine Verstärkung des Verwesungsprozesses verbunden ist. Verglichen mit dem Sandboden der ersten Untersuchung ist die Bodendecke des geschonten Lehmbodens etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Mal so reich an minera-

lischen und humosen Stoffen, die des nicht geschonten aber wohl 5 bis 10 Mal so reich. Es scheint hiernach, dass die zusammenhängendere und die Wurzeln der Deckenpflanzen fester einschliessende Lehmoberfläche beim Streurechen einen grösseren Widerstand leistet, als der lose Sandboden. — Der Obergrund ist reicher an pflanzennährenden, in Wasser und in Säure löslichen Mineralstoffen, wie begreiflich auch an organischen Stoffen und an Stickstoff, als der Untergrund, nur Kalk- und Talkerde bilden vereinzelte Ausnahmen. Bei dem Sandboden war umgekehrt der Untergrund reicher an löslichen Mineralstoffen. Offenbar ist dies eine Folge der starken Absorptionskraft, welche der über 50 Proz. feinerdige Theile enthaltende Lehm gegen die durch Verwitterung und Verwesung löslich gewordenen Mineralstoffe ausübt; während diese bei dem Sandboden bis in den Untergrund versickern können. Im Uebrigen sind Obergrund und Untergrund völlig gleichartig, den Sandböden gegenüber besitzen sie etwa 2 bis 2½ Mal mehr pflanzennährende Mineralstoffe, besonders viel Phosphorsäure, an humosen Stoffen aber einen 3 bis 4 Mal, und bezüglich der nicht geschonten Böden, einen noch erheblich grösseren Reichthum, und ein ähnliches Verhältniss giebt sich auch rücksichtlich der in Wasser löslichen organischen Stoffe zu erkennen. Interessant ist noch der hohe Stickstoffgehalt, welcher darauf hindeutet, dass ein Theil des Stickstoffs an Mineralstoffe (Thon, Eisenoxyd etc.) gebunden ist, da humose Stoffe mit einem so hohen Stickstoffgehalte, wie hier herauskommen würde, nicht existiren. — Der geschonte Boden ist im Ober- wie im Untergrunde reicher an mineralischen Pflanzennährmitteln und an humosen (löslichen und unlöslichen) Stoffen als der nicht geschonte. Verglichen mit den Sandböden der ersten Untersuchung zeigt sich für beide Bodenarten, dass sie besonders arm an Talkerde und nächstdem an Kalkerde sind. Weiter ergiebt sich aus der Vergleichung, dass die sandigen Bodenarten durch fortgesetztes Streurechen viel leichter und gründlicher verdorben werden müssen, als die lehmigen.

Endlich giebt Stöckhardt noch vergleichende Berechnungen der Mineralstoffe des Holzbestandes und der Mineralstoffe der Bodendecke und des Bodens selbst, sowie der Zeiträume, für welche die gegenwärtigen Vorräthe an Pflanzennährstoffen bei verschiedener Benutzung des

Bodens ausreichen würden. Wir müssen rücksichtlich dieser Berechnungen auf die Originalabhandlungen verweisen. Am Schlusse seiner ersten Abhandlung spricht Stöckhardt folgendes Urtheil über die Nachtheile des Streurechens aus: „Der in vielen Haidesanddistrikten noch üblichen Wirthschaftsweise, mit ärmlicher Waldstreudüngung Körner auf Körner zu bauen, habe ich vor Jahren schon das Prognostikon gestellt, und ich stelle es mit denselben Worten heute wieder: Feld und Wald müssen den Krebsgang gehen, wenn man dem letzteren hier das, was er dem Boden erworben, mit der Streu immer wieder wegnimmt, um damit dem ersteren eine unzureichende Unterstützung angedeihen zu lassen. Bei diesem Verfahren wird der Waldboden endlich ruinirt und der Feldboden doch nicht nachhaltig gekräftigt."

Meergeile vom Dümmersee.

W. Wicke*) analysirte die sogenannte Meergeile vom Dümmersee. Es ist dies eine in der Umgebung des genannten Sees sich findende aus niederen Organismen, namentlich Algen und Ulven gebildete Torfart, welche sehr viele Aschenbestandtheile enthält. Im frischen Zustande bildet sie eine hellgelbe, äusserst zähe, elastisch weiche, brodteigartige Masse, die beim Austrocknen steinhart wird. Wicke fand darin:

Verbrennliche organische Substanzen	24,65	Proz.
Kohlensauren Kalk	57,46	„
Kohlensaure Magnesia	1,56	„
Schwefelsauren Kalk	6,61	„
Eisenoxyd und Thonerde	2,62	„
Sand	7,29	„
	100,19	Proz.

Analyse von Nilschlamm.

Eine Untersuchung von Nilschlamm, welcher bei Theben aufgenommen war, hat W. Wicke**) mit folgendem Resultate ausgeführt:

Der bei 120° C. getrocknete Schlamm enthielt:

Eisenoxyd	15,992	in verdünnter Salzsäure löslich.
Thonerde	10,341	
Kalk	1,817	
Magnesia	2,271	
Kali	0,691	
Natron	1,283	
Phosphorsäure	1,070	
Lösliche Kieselsäure	12,098	

*) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 157.
**) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 161.

Chlor	0,744	in verdünnter Salzsäure unlöslich.
Eisenoxyd	5,095	
Thonerde	7,385	
Kalk	0,933	
Magnesia	0,933	
Kali	0,552	
Natron	2,127	
Kieselsäure	26,801	
Chemisch gebundenes Wasser und organische Substanzen	9,426	
	99,559	

Schwefelsäure war nur in Spuren vorhanden.

Zu vergleichen wären die Analysen von Nilschlamm, welche Peters*), Moser**), Johnson, La Jonchère***), Payen und Poinsot†) und Hörner††) lieferten. Peters fand in 100,000 Theilen Nilschlamm 66 Theile Schwefelsäure; Moser 1 Proz., Johnson und Hörner 0,3 bis 0,4 Proz. Gyps.

Untersuchung von Bodenarten aus dem französischen Rieth.

Nicklés†††) veröffentlichte eine Untersuchung der in dem französischen Rieth sich vorfindenden Bodenarten. Dies Rieth ist ein Lössmergelgelände, welches sich auf dem linken Rheinufer zwischen Schlehstadt und Strassburg in bedeutender Ausdehnung erstreckt und sich nur wenig über das Niveau des Rheins erhebt. Der grösste Theil dieses Landes dient als Wiese, liefert aber nur geringe Ernten eines sauren Heus.

Die untersuchten Erdproben, welche von der Ebene bei Herbsheim entnommen waren, bestanden aus:

1. der unmittelbar unter dem Rasen liegenden moorigen Erdschicht;
2. der 1 Dezimeter tiefer liegenden grauen Erde;
3. einer weisslichen Erde — Löss —, welche ½ Dezimeter unter Nr. 2 lagert und von dieser durch die Färbung sich unterscheidet.

---

*) Der chemische Ackersmann. 1860. S. 99.
**) Chemisches Centralblatt. 1856. S. 780.
***) Hoffmann's Jahresbericht. II. Jahrgang. S. 219.
†) Pharmaceut. Centralblatt. 1852. S. 152.
††) Jahresbericht von Liebig und Kopp. 1852. S. 982.
†††) Journal d'agriculture practiq. 1864. Bd. 2, S. 402.

Die Untersuchung ergab in den lufttrocknen Erden folgende Bestandtheile:

	Nr. 1. Obere Schicht.	Nr. 2. Mittlere Schicht.	Nr. 3. Untere Schicht.
Unlöslicher Sand	75,51	60,49	56,71
Lösliche Kieselsäure	0,75	1,00	1,30
Kohlensaurer Kalk	1,20	17,42	27,65
Kohlensaure Magnesia	1,00	2,53	3,50
Kohlensaures Eisenoxydul	10,45	6,65	—
Thonerde und Eisenoxyd	—	Spuren	4,05
Wasser	3,70	2,96	6,35
Kali, Natron, Ammoniak, Magnesia, Salpetersäure, Phosphorsäure, Chlor und organische Substanzen	7,39	8,95	0,44
	100,00	100,00	100,00

Das Eisen ist bei Nr. 2 als kohlensaures Eisenoxydul aufgeführt, obgleich es ganz oder theilweise in organischer Verbindung mit den Humussubstanzen sich befindet. Nicklés macht bei dieser Gelegenheit auf die Entdeckung von Kuhlmann aufmerksam, dass das Eisenoxyd in Berührung mit organischen Substanzen, an diese einen Theil seines Sauerstoffgehalts abgiebt und sich zu Oxydul reduzirt, während umgekehrt das Eisenoxydul bei Anwesenheit von Kalk oder anderen alkalischen Körpern durch den Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs sich in Oxyd verwandelt.

Analysen von Schwarzerde

A. Weinhold*) analysirte zwei Proben russischer Schwarzerde. Dieselben enthielten in 100 Theilen:

Hygroskopisches Wasser	4,35	5,40
Organische Substanz und chemisch gebundenes Wasser	7,81	12,83
Mineralbestandtheile	87,84	81,77
	100	100

Von den Mineralstoffen wurde durch das zehnfache Gewicht 10prozentiger Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur in 24 Stunden gelöst (auf 100 Theile der lufttrockenen Erde):

*) Amtsblatt für die landw. Vereine des Königreichs Sachsen. 1864. Seite 112.

	Frischer Boden.	Bebauter Boden.
Kieselsäure	0,25	0,15
Phosphorsäure	0,17	0,11
Schwefelsäure	0,09	0,24
Kali	0,35	0,27
Natron	0,13	0,21
Kalkerde	0,79	0,49
Magnesia	0,48	0,37
Eisenoxyd	1,19	0,59
Thonerde	1,70	1,26
	5,15	3,69

Die beiden Bodenarten waren unsignirt; aus einer Bemerkung der Redaktion des Amtsblattes, in welcher der Ertrag der ungedüngten Bodenarten zu 5—6 Scheffel Weizen per Acker angegeben ist, scheint aber hervorzugehen, dass sie nicht aus der fruchtbarsten Region des Tschernosem stammten. Zu vergleichen wären die Analysen von E. Schmid, Payen, Petzholdt und Dehérain; namentlich Petzholdt's Untersuchungen, welche am Fundorte selbst ausgeführt wurden, verdienen Berücksichtigung. Uebrigens bemerkt Petzholdt, dass keineswegs alle Gegenden, wo Schwarzerde vorkommt, besonders fruchtbar sind. (Erdmann's Journal Bd. 12, S. 277, Bd. 49, S. 129, Bd. 51, S. 1.)

Sehr interessante Mittheilungen über die Schwarzerde finden sich in dem Aufsatze: Der Zuckerrübenbau in der Ukraine von L. Schwürz in der Zeitschrift des Vereins für Rübenzuckerindustrie, 1864, S. 229.

Analysen von Basalt.

Carl Bischof*) unternahm eine quantitative Bestimmung der Alkalien im festen und verwitterten Basalte. — Der Basalt stammte vom Rückersberge bei Oberkassel. Die untersuchten Proben waren I. fester, anscheinend völlig unangegriffener Basalt; II. gelbgrauer, gänzlich durchlöcherter, aber doch fester Basalt, dem Anscheine nach schon sehr zersetzt; III. zu Erde verwitterter Basalt, mit noch festen Basalttrümmern untermischt.

Von den Proben lösten sich durch Behandlung mit Salzsäure:

I. 26,40 Proz.
II. 18,33 „
III. 16,71 „

*) Erdmann's Journal. Bd. 93, S. 267.

100 Theile Basalt enthielten an Alkalien:

	In Salzsäure löslich.		In Salzsäure unlöslich.		Im Ganzen.	
	Kali.	Natron.	Kali.	Natron.	Kali.	Natron.
I. Fester Basalt	0,24	1,49	0,19	1,02	0,43	2,51
II. Durchlöcherter Basalt	0,14	0,54	0,28	1,26	0,42	1,80
III. Basalterde	0,06	0,15	0,29	1,43	0,35	1,59

Die Menge der in Salzsäure löslichen Alkalien ist hiernach im unverwitterten Basalte grösser als im verwitterten. Die Analyse zeigt jedoch, dass der Basalt, welcher nach einer früheren Untersuchung von Bergemann gar kein Kali enthalten sollte, gleichwohl eine nicht unbeträchtliche Menge davon enthält. Bereits früher hat C. Bischof in der Asche von Buchen- und Eichenholz, welches auf Basalt gewachsen war, nur geringe Mengen von Natron, dagegen grössere Mengen von Kali nachgewiesen. Obige Analysen erklären diesen Kaligehalt.

Analysen von Infusorienerde.

Infusorienerde*), in der Lüneburger Haide bei Hützel im Amte Soltau gefunden, hat Dr. Sauerwein analysirt. Zwei Proben dieser Erde, von denen die eine schön weiss, die andere schmutzig hellgrau war, ergaben folgende Bestandtheile:

	Weiss.	Grau.
Wasser	6,75 Proz.	7,90 Proz.
Organische Substanz	2,31 „	3,89 „
Eisenoxyd	1,48 „	1,82 „
Thonerde	1,64 „	3,53 „
Kohlensaurer Kalk	1,31 „	1,50 „
Kieselsäure	86,44 „	80,92 „
	99,93 Proz.	99,56 Proz.

Im geglühten Zustande eignet sich diese Infusorienerde vorzüglich zur Darstellung von Wasserglas. — Die Zusammensetzung der ersten Probe stimmt ziemlich mit der früher von Wicke für die Infusorienerde von Oberhohe bei Uelzen ermittelten überein.

Analyse von Trass.

Eine Analyse des Trasses aus dem Brohlthale von der Herfeld'schen Grube bei Plaidt hat Dr. Vohl**) veröffentlicht. Derselbe fand folgende Zusammensetzung:

---

*) Aus Monatsblatt des Gewerbevereins für das Königr. Hannover. 1863. Nr. 1 und 2, durch Polytechn. Centralblatt. 1864. S. 696.

**) Polytechnisches Journal. 1864. S. 201.

Wasser mit Spuren von Ammoniak . . .	12,65	in Wasser unlöslicher Theil.
Kieselsäure	53,07	
Thonerde	18,28	
Eisenoxydul	3,43	
Manganoxydul	0,58	
Kalk	1,24	
Magnesia	1,31	
Kali	4,17	
Natron	3,73	
Phosphorsäure	0,05	
Chlor	0,17	in Wasser löslicher Theil.
Magnesium, Kalium, Natrium etc.	0,27	
Wasser und Spuren von Schwefelsäure .	0,13	
Unlösl. Rückstand d. wässrigen Auszugs	0,04	
Verlust	0,88	
	100,00	

Resultate von Bodenanalysen in Westphalen.

Resultate von Bodenanalysen in Westphalen*). — Nach Beendigung der Einschätzungsarbeiten behufs der Grundsteuerveranlagung beauftragte der Vorsitzende der Kommission im Kreise Steinfurt einen Chemiker, die verschiedenen Klassen von Ackererde auf ihren Gehalt an Phosphorsäure, Humus, Eisenoxyd, Kalk und Magnesia zu untersuchen. Aus der Untersuchung von 19 Musterproben ergab sich das interessante Resultat, dass der Gehalt an Phosphorsäure in der ersten Klasse am grössten ist und mit jeder tieferen Klasse abnimmt. Eine scheinbare Ausnahme findet da statt, wo entweder der Gehalt an Eisenoxyd so hoch steigt, dass er nachtheilig auf die Güte des Bodens einwirkt, oder, wo ein sehr reicher Gehalt an kohlensaurem Kalk auftritt. Weniger regelmässig nimmt der Humusgehalt mit der Verschlechterung des Bodens ab. Es gehen hier also die Ergebnisse der chemischen Prüfung mit denen der praktischen Schätzung der Bodenqualität Hand in Hand. — Leider scheinen die analytischen Belege nicht mitgetheilt zu sein, in unserer Quelle fehlen dieselben. —

Bodenstatik.

Ueber die durchschnittliche jährliche Ein- und Ausfuhr an Mineralsubstanzen liegen Berechnungen für verschiedene Wirthschaften vor, welche wir unten im Auszuge

*) Aus der landwirthschaftl. Zeitung für das nordwestl. Deutschl. 1864. Nr. 5, durch das landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Heft 12, S. 421.

folgen lassen. Leider sind die verschiedenen Mittheilungen unter sich nicht genau vergleichbar, weil die bei den Berechnungen zu Grunde gelegten Annahmen für die Zusammensetzung der ein- und ausgeführten Substanzen wesentlich differiren. Wir lassen in Nachstehendem eine von Dr. Rautenberg*) mit grosser Sorgfalt berechnete Tabelle über den durchschnittlichen Gehalt der wichtigsten landwirthschaftlichen Ein- und Ausfuhrgegenstände folgen, wegen der den übrigen unten folgenden Berechnungen zu Grunde gelegten Durchschnittsanalysen muss auf die Originalabhandlungen verwiesen werden.

100 Pfund enthalten:	Feuchtigkeit.	Gesammtmenge der Mineralsubstanzen.	Kali.	Natron.	Magnesia.	Kalk.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Weizen (Körner)	14,4	1,80	0,533	0,082	0,212	0,063	0,859	0,022
Roggen do.	14,3	1,93	0,455	0,194	0,209	0,096	0,913	0,028
Hafer mit Spelzen	14,3	2,61	0,376	0,069	0,203	0,089	0,476	1,297
Gerste	14,3	2,22	0,403	0,113	0,195	0,056	0,793	0,581
Buchweizen	14,0	0,92	0,168	0,099	0,114	0,041	0,448	0,006
Wiesenheu	14,3	8,37	1,553	0,675	0,349	0,813	0,900	2,882
Kleeheu	16,7	6,71	1,043	0,301	0,680	2,141	0,602	0,236
Erbsen (Körner)	14,3	2,45	1,012	0,151	0,190	0,139	0,869	0,021
Bohnen (Vicia faba, Körn.)	14,5	3,68	1,160	0,490	0,311	0,187	1,369	0,032
Wicken (Vicia sativa, do.)	14,3	2,11	0,584	0,292	0,140	0,135	0,714	0,032
Linsen	14,3	1,77	0,493	0,175	0,035	0,090	0,515	0,019
Raps	11,0	3,95	0,766	0,070	0,458	0,721	1,531	0,058
Rapskuchen	15,0	5,59	1,360	—	0,825	0,608	2,060	0,487
Rübsen (Körner)	11,0	4,27	0,778	—	0,471	0,529	0,648	—
Leinsamen	12,3	3,90	1,195	0,067	0,388	0,500	1,572	0,041
Leinkuchen	11,5	7,16	1,445	0,092	0,991	0,538	2,187	—
Flachs (ganze Pflanze) . .	14,0	4,30	0,732	0,160	0,276	0,466	0,330	1,671
Hanfsamen	12,2	4,81	0,967	0,040	0,271	1,129	1,745	0,569
Hanf (ganze Pflanze) . . .	14,0	3,96	0,696	0,120	0,366	1,653	0,434	0,308
Mohnsamen	14,7	7,00	0,953	0,072	0,664	2,475	2,169	0,227
Mohnkuchen	10,0	8,40	0,07?	0,375	0,364	2,359	3,176	0,407
Runkelrübe (Beta vulgaris)	87,4	1,15	0,360	0,279	0,027	0,024	0,062	0,023
Zuckerrübe (Beta cicla) . .	80,2	0,75	0,364	0,061	0,068	0,048	0,114	0,025
Weisse Rübe (Turnips) . .	92,0	0,60	0,223	0,060	0,014	0,061	0,067	0,010
Weisser Kohl	89,0	1,13	0,504	0,042	0,040	0,156	0,165	0,012
Kartoffeln (Knollen)	75,0	1,07	0,704	0,005	0,042	0,017	0,173	0,011
Kartoffelschlempe	94,8	0,60	0,231	0,040	0,044	0,027	0,101	0,017
Gerstenschlammmehl. . . .	11,3	4,99	0,943	0,070	0,382	0,123	1,441	0,998
Pressrückstände v. Zuckerrüben	69,5	0,90	0,407	0,022	0,070	0,186	0,093	0,056
Biertreber (feucht)	75,09	1,21	0,051	0,010	0,122	0,140	0,459	0,390
Biertreber (lufttrocken) . .	7,28	4,47	0,187	0,036	0,451	0,519	1,697	1,441
Bier	—	0,39	0,146	0,031	0,019	0,009	0,127	0,040
Milch	87,0	0,70	0,176	0,069	0,024	0,164	0,197	—

*) Journal für Landwirthschaft. Bd. 8, S. 207.

100 Pfund enthalten:	Feuchtigkeit.	Gesammtmenge der Mineralsubstanzen.	Kali.	Natron.	Magnesia.	Kalk.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Kalb (Lebendgewicht) .	—	3,80	0,243	0,056	0,047	1,625	1,376	0,006
Ochs do. .	—	4,66	0,172	0,140	0,062	2,083	1,856	0,013
Schaf do. .	—	3,17	0,146	0,144	0,043	1,318	1,229	0,019
Schwein do. .	—	1,65	0,133	0,016	0,031	0,704	0,680	—
Wolle	—	2,35	—	0,560	—	0,313	0,266	0,195
Eier (8–10 Eier = 1 Pfd.)	—	10,70	0,152	0,138	0,019	5,561	0,419	0,004
Knochenmehl	—	64,60	—	—	0,691	33,730	26,050	—
Superphosphat	—	—	2,310	—	1,050	24,200	18,830	—
Peruguano	—	—	3,720	—	1,920	11,420	10,540	—
Bakerguano	—	—	0,171	0,676	8,207	43,380	40,330	—
Stassfurther Abraumsalz	—	—	9,230	17,59	11,57	1,120	—	—
Buchenholzasche	—	—	12,330	2,120	10,24	41,260	7,060	5,280
Eichenholzasche	—	—	8,630	2,790	3,990	60,360	4,870	0,940
Fichtenholzasche	—	—	8,250	1,241	3,590	45,900	3,070	6,980
Kiefernholzasche	—	—	12,83	1,540	8,850	45,290	7,270	3,410
Hofmist	72,6	5,34	0,698	0,129	0,168	1,062	0,256	1,204
Viehsalz	—	—	—	53,0	—	—	—	—

Nach dieser Tabelle hat Rautenberg die durch den Verkauf landwirthschaftlicher Produkte ausgeführte und durch den Ankauf von Futterstoffen und käuflichen Düngemitteln eingeführte Menge von Mineralsubstanzen einer anerkannt ausgezeichnet bewirthschafteten grösseren hannöverschen Wirthschaft berechnet. Es wurde hierbei berücksichtigt, dass sich die Schafe zu $\frac{1}{6}$ auf Anger uud Wiesen ernähren, die Kühe zu $\frac{1}{18}$ auf Weidegang; es wurde daher bei der Berechnung der Ausfuhr, die das Ackerland erleidet, eine entsprechende Quantität Mineralsubstanzen von den exportirten in Abzug gebracht, aber zur Ermittelung der Gesammtausfuhr besonders in Rechnung gezogen. Das in den Wirthschaftsbüchern verzeichnete Schlachtgewicht der ausgeführten Thiere wurde auf Lebendgewicht umgerechnet, wobei angenommen wurde, dass das Schlachtgewicht beim Kalbe 62,05 Proz., beim Schafe 53,55 Proz., beim Schweine, Kopf und Füsse eingerechnet 82,12 Proz. des Lebendgewichts beträgt. In der unten folgenden Tabelle sind für die verkauften Thiere die Mineralsubstanzen der Weichtheile und der Knochen gesondert aufgeführt, bei der Berechnung ist hierbei für die Asche der Weichtheile die Zusammensetzung der Fleischasche zu Grunde gelegt und die Knochenasche beim Kalbe zu 3,094 Proz., beim Schafe zu 2,457 Proz., beim Schweine zu 1,298 Proz. angenom-

men. — Die Flachsernte von einem Morgen wurde zu 2000 Pfd. trocknes Flachsstroh und Samen, der hannöv. Himten Kartoffeln zu 56 Pfd., der Morgen zu 100 Himten, die Kohlernte von einem Morgen zu 20,000 Pfd. angenommen. Für das Buntkorn sind gleiche Gewichtstheile Bohnen, Gerste und Roggen berechnet. Für die ausgeführte Butter sind keine Mineralsubstanzen in Rechnung gebracht. Die Heu- und Weideerträge sind durch Schätzung veranschlagt, wobei angenommen wurde, dass die Hälfte des Weideganges auf den Wegen und auf der Weide selbst für das Ackerland verloren geht.

	Ctr.	Gesammtmenge der Mineralsubstanzen. Pfd.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kalk. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
Jährliche Ausfuhr.								
Raps	392	1550	301	27	180	284	601	23
Weizen	1733	3114	957	142	366	109	1487	38
Roggen	463	846	200	85	92	42	400	12
Erbsen	101	249	103	15	19	14	88	2
Bohnen	127	469	148	62	40	24	175	4
Buntkorn	181	467	120	48	43	19	183	39
Flachsernte (Stroh u. Knoten)	720	3096	527	115	199	336	238	1203
Kartoffeln	840	900	585	5	30	15	150	9
Kohl	600	680	303	25	24	94	99	7
Kälber (Lebendgewicht)	74,57	in den Weichtheilen 52	18	4	1	1	9	1
Schweine do.	115,70	in den Weichtheilen 41	15	2	2	3	18	—
Schafe do.	258,33	in den Weichtheilen 158	38	31	4	5	58	3
Geschorene Wolle	38,33	90	—	21	—	12	10	7
Wolle der verkauften Schafe (berechnet)	11,34	27	—	6	—	4	3	2
Die Mineral-Substanzen der Kalbsknochen	2,31							
do. der Schweineknochen	1,50	1016	—	—	11	530	409	—
do. der Schafknochen	6,35							
Milch	2102,33	1472	370	145	51	345	413	—
Hofmist	225	1190	156	29	27	237	57	268
Summa		15417	3841	762	1099	2074	4398	1618
Jährliche Einfuhr.								
Gerste (zur Brauerei)	171	381	69	19	33	10	136	100
Schlammmehl (von Gerste)	120	599	113	8	46	15	173	120
Rapskuchen	236	1323	322	—	195	144	488	115
Wiesenheu	4200	35172	6524	6356	1467	3415	3781	12109
Knochenmehl	20	1292	—	—	14	675	521	—
Futtersalz	10	1000	—	530	—	—	—	—
Summa		39767	7028	6913	1755	4259	5099	12444
Die Ausfuhr betrug		15417	3841	762	1099	2074	4398	1618
Bereicherung des Ackerlandes		24350	3187	6151	656	2185	701	10826

Rautenberg hat auch die eventuelle Verarmung der Wirthschaft berechnet, wenn das Wiesenheu nicht als eingeführt betrachtet wird und der auf den Weiden produzirte Theil des Lebendgewichts der Thiere, sowie die entsprechenden Prozente bei der Wolle und Milch von der Ausfuhr nicht in Abrechnung gebracht werden.

Es beträgt alsdann:

	Im Ganzen. Pfd.	Kali. Pfd.	Natron. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Kalk. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
die Ausfuhr an Mineralstoffen	15702	3870	783	1104	2170	4495	1621
die Einfuhr nach Abzug von Heu und Weide	4595	504	557	288	844	1318	335
Verarmung . . .	11107	3366	226	816	1326	2977	1286

Das Resultat dieser Berechnung zeigt, dass eine bedeutende Ausfuhr an Mineralstoffen stattfinden würde, wenn das Heu der Wiesen nicht den Verlust des Ackerlandes überreichlich deckte. In dem vorliegenden Falle ist die Produktionsfähigkeit der Wiesen durch Schlammabsetzungen bei Ueberfluthungen gesichert, es geht aber aus dieser Berechnung der Werth künstlicher Bewässerungen, resp. die Nothwendigkeit der Düngung der Wiesen für die Erhaltung der Ertragfähigkeit derselben und somit der ganzen Wirthschaft hervor.

Eine ähnliche Berechnung der Ein- und Ausfuhr von Mineralstoffen theilt G. Schmied*) aus Walkenried mit. Die der Rechnung zu Grunde gelegten Durchschnittszahlen für den Gehalt an Mineralstoffen weichen von den obigen Rautenberg'schen Zahlen vielfach nicht unbedeutend ab, wir müssen jedoch bezüglich ihrer auf die Quellen verweisen. Die Berechnung bezieht sich auf den Zeitraum vom 14. Juli 1860 bis 14. Juli 1861. Das in der Ausgabe berechnete Gewicht des Viehes ist die Summe des Gewichtes des verkauften Viehes weniger der Summe des in die Wirthschaft eingeführten.

*) Mittheilungen des Vereins für Land- und Forstwirthschaft im Herzogthum Braunschweig. 1864. Heft 2, durch landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Heft 10.

	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Talkerde. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselerde. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Einfuhr.						
Hafer . . . . 1191 Schffl.	298	76	116	488	774	1131
Wicken . . . . 24 „	15	2	4	18	1	95
Asche . . . . 27 „	94	580	67	100	27	—
Zugekaufter Mist 213 Fuder = 4260 Ctr.	1789	3450	596	980	2989	1917
Kalk (90 % Kalkgehalt) . . 145 Centr.	—	13050	—	—	—	—
Gebrannter Gyps . . . . . . 52 „	—	2142	—	—	—	—
Guano . . . . 255 „	663	1224	1836	3315	25	3315
Saurer phosphorsaur. Kalk 90 „	—	2205	54	1530	—	—
Spülich (zu 2 Quart 1 Pfd. Roggen) . . . . 213900 Quart	—	—	—	—	—	—
Roggen . . . . 1337 Schffl.	606	48	199	832	48	1427
Oelkuchen . . . . 722 Centr.	1083	—	1011	1733	—	3610
Asche von 199 Malter Brennholz ?	218	1546	191	266	74	—
Wiesenheu . . . . 3560 Centr.	4272	3560	1424	1780	7120	4628
Summa der Einfuhr	9038	27883	5498	11042	11058	16123
Ausfuhr.						
Raps . . . . 614 Schffl.	822	368	316	483	18	1243
Weizen . . . . 601 „	234	9	104	366	29	970
Roggen . . . . 2690 „	1218	97	401	1676	96	3766
Gerste . . . . 289 „	158	12	32	131	73	332
Erbsen . . . . 101 „	67	13	13	76	6	630
Bohnen . . . . 64 „	91	10	18	70	1	206
Vieh . . . . 515 Centr.	210	450	230	700	20	1081
Milch . . . . 292 „	40	24	2	40	—	1956
Wolle . . . . 80 „	15	34	16	52	2	1200
Summa der Ausfuhr	2855	1017	1128	3594	245	11384
Die Einfuhr betrug	9038	27883	5498	11042	11058	16123
Bereicherung des Ackerlandes . .	6183	26766	4370	7448	10813	4739

Auch ohne die Zurechnung des Wiesenheus ist in dieser Wirthschaft die Ausgabe durch die Einnahme reichlich gedeckt. Die Angaben für den Stickstoff in der Tabelle stellen nur die direkte Aus- und Einfuhr in den Produkten und im Dünger einander gegenüber, diese Zahlen haben nur einen relativen Werth, da der Boden einerseits bei der Verwesung seiner organischen Bestandtheile Stickstoff verliert, und ihm andererseits aus der Luft stickstoffhaltige Verbindungen zugeführt werden.

Dr. Fr. Stohmann*) berechnete die Ein- und Ausfuhr

*) Mittheilungen des Vereins für Land- und Forstwirthschaft in Braunschweig. 1864. Heft 3, durch landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Heft 10.

von Mineralsubstanzen in der Wirthschaft des Amtsraths Rimpau in Schlanstedt, wobei er die oben mitgetheilte Rautenberg'sche Tabelle über den Mineralstoffgehalt der verschiedenen Ein- und Ausfuhrgegenstände zu Grunde legte.

Ueber den Betrieb der Wirthschaft findet sich in unserer Quelle bemerkt, dass auf dem Gute eine Bierbrauerei, eine seit 1839 erbaute Zuckerfabrik mit einem Betriebe von 150,000 Ctr. Rüben und seit 1861 eine kombinirte Kartoffel- und Melasse-Spiritusbrennerei vorhanden sind; letztere verarbeitet nicht allein die selbsterzeugten Kartoffeln und die Melasse, sondern auch noch grosse zugekaufte Quantitäten beider Stoffe. Ein Theil der für die Brennerei erforderlichen Kartoffeln wird von den Nebengütern Anderbeck und Langenstein geliefert. Diese bekommen dafür Ersatz in Schlempe und Mazerationsrückständen der nach dem Schützenbach'schen Verfahren arbeitenden Zuckerfabrik. Die Viehzucht ist in den Berechnungen nicht berücksichtigt, ein Theil des Ueberschusses ist hierauf zu rechnen; der Ueberschuss an Kali und Phosphorsäure reicht aber so weit, dass jährlich eine Million Pfund von selbst gezogenem Vieh hätte exportirt werden können, ohne dass ein Mangel eingetreten wäre. Da nun aber der bei weitem grösste Theil des Viehes (bei einem Bestande von 48 Pferden und 360 Kopf Rindvieh) in ausgewachsenem Zustande angekauft wird, so wird von diesem verhältnissmässig wenig konsumirt. Nur die Schweinezucht wird im grossen Maassstabe betrieben, die Thiere werden aber meistens schon als Ferkel abgegeben. — Die Berechnung erstreckt sich über den Zeitraum von 1839 bis 1863, Stohmann hat ferner speziellere Berechnungen für je sechs Jahre ausgeführt, die hier aber nicht reproduzirt werden können; wir geben daher in der folgenden Tabelle nur die Uebersicht über die Ein- und Ausfuhr während des ganzen Zeitraums von 24 Jahren.

		Kali.	Natron.	Magnesia.	Kalk.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd	Pfd.	Pfd.
Gesammt-Einfuhr.							
Weizen	29700	164,2	24,4	63,0	18,6	255,1	6,6
Roggen	101900	463,7	197,7	213,0	97,9	930,3	28,5
Gerste	279400	1126,0	315,8	544,8	156,5	2215,6	1623,3
Hafer	2,511300	9442,5	1732,8	5097,9	2235,0	11953,8	32571,7
Erbsen	206000	2084,7	311,0	391,4	286,3	1790,1	43,2
Bohnen	562500	6525,0	2756,2	1749,3	1052,0	7700,7	180,0
Wicken	33500	195,7	97,8	46,8	45,2	239,2	10,7
Rübenkerne	19400	205,2	165,4	194,2	171,3	176,8	23,7
Kartoffeln	2,720400	19151,5	135,9	1142,5	462,4	4706,2	299,2
Zuckerrüben	12,031800	43795,8	7339,4	8181,6	5775,2	13716,3	3007,8
Kartoffelschlempe	14,350300	33149,2	5740,0	6314,1	3874,6	14493,7	2439,5
Roggenstroh	262400	1637,1	—	134,3	419,8	218,3	5583,3
Melasse	599300	32793,2	—	—	—	23,0	—
Biertreber	594500	303,2	48,3	725,4	832,3	2728,8	2318,5
Oelkuchen	4,282700	58244,7	—	35332,2	26038,7	88223,6	20856,8
Kleie	308000	3696,0	—	2464,0	616,0	6776,0	616,0
Heu und Grummet	13,094100	203351,3	88385,1	45698,4	106455,0	117846,9	377371,9
Peruguano	798000	29685,5	—	15321,6	91131,6	84109,1	—
Bakerguano	10100	17,3	68,3	828,9	4381,4	4073,3	—
Knochenmehl	75100	—	—	518,9	25331,2	19563,5	—
Knochenkohle	111300	—	—	1446,9	44853,9	32944,8	—
Superphosphat	393600	9092,2	—	4132,8	95251,2	74114,9	—
Gyps	1,325500	—	—	—	546106,0	—	—
Kalk	2,060300	—	—	—	1038391,2	—	—
Berliner Düngpulver	12000	37,2	104,2	—	—	2394,0	—
Abraumsalz	8000	738,4	1407,2	925,6	89,6	—	—
Summa der Einfuhr		455899,6	108829,5	131467,6	1994072,9	491194,0	446980,7

		Kali.	Natron.	Magnesia.	Kalk.	Phosphorsäure.	Kieselsäure.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gesammt-Ausfuhr.							
Weizen	4,993000	27611,2	4094,3	10585,2	3145,6	42889,8	1098,5
Roggen	2,197200	9997,3	4262,7	4592,2	2109,3	20060,5	615,2
Gerste	2,029000	8176,0	2292,5	3956,2	1136,2	16088,4	11787,3
Hafer	376800	1416,7	260,0	764,8	335,4	1793,5	4887,2
Erbsen	27600	279,4	41,6	52,4	38,4	239,9	5,8
Bohnen	25900	300,5	126,9	80,5	48,4	354,6	8,4
Wicken	29400	171,7	85,9	41,2	39,7	209,9	9,4
Kartoffeln	12,986300	91423,4	648,3	5454,2	2207,6	22466,3	1428,6
Oelfrüchte	860800	6593,7	602,5	3942,5	6206,4	13178,8	499,3
Zuckerrüben	391700	1425,8	238,9	266,3	188,0	446,5	97,9
Zuckerrübensamen	357400	3781,5	3047,8	3579,3	3156,0	3257,1	437,4
Flachs	1,466000	10731,1	2345,6	4046,2	6831,6	4837,7	24496,8
Zucker	15,770100	60557,0	51095,0	—	15375,7	—	1655,8
Melasse	1,403600	76804,6	—	—	—	53,8	—
Melassenschlempe	164000	1682,6	—	—	—	1,2	—
Kartoffelschlempe	553500	1278,6	221,4	243,5	149,4	559,0	94,1
Wolle	106600	—	596,9	—	333,7	283,5	207,9
Milch	2,638800	4644,3	1820,7	633,3	4327,6	5198,4	—
Butter	298500	—	—	—	—	—	—
Mazerationsrückstände	3,604200	14056,3	3964,6	—	13335,5	7929,2	14777,2
Summa der Ausfuhr		320931,7	75745,6	38237,8	58964,5	139848,1	62106,8
Die Einfuhr betrug		455899,6	108829,5	131467,6	1994072,9	491194,0	446980,7
Bereicherung des Ackerlandes		134967,9	33083,9	93229,8	1935108,4	351345,9	384873,9

Aus diesen Tabellen geht deutlich hervor, dass der Boden von Schlanstedt während dieses vierundzwanzigjährigen Wirthschaftsbetriebes eine ausserordentliche Bereicherung an mineralischen Pflanzennährstoffen erfahren hat. Auch wenn man die von Stohmann für die einzelnen sechsjährigen Perioden gegebenen Bilanzen übersieht, so stellt sich nur einmal in einem sechsjährigen Zeitraume ein Defizit von 3397 Pfd. Kali heraus, welches aber in der nächsten Periode, in der ein Ueberschuss von 121,861 Pfd. Kali vorhanden war, sofort gedeckt wurde. Auch bei dieser Wirthschaft wird die Ausfuhr des Ackerlandes zu einem bedeutenden Theile durch den Ertrag der Wiesen gedeckt, aber bringt man auch das Heu und Grummet von der Summe der eingeführten Stoffe in Abzug, so ergiebt sich doch nur bezüglich des Kalis und des Natrons eine Verminderung des Mineralstoffgehalts des Ackerlandes.

Prof. F. Krocker*) theilt eine Berechnung über die durchschnittliche jährliche Ein- und Ausfuhr an Mineralsubstanzen bei der Domaine Proskau mit, welche sich auf den Zeitraum von 1853 bis 1863 bezieht.

Zur Orientirung über die Verhältnisse der Wirthschaft sei vorausgeschickt, dass die Domaine Proskau ein Areal von 4112 Morg. 48 □Rthn. besitzt, davon kommen auf Ackerland 3058 Morg. 145 Rthn., auf Wiesen 407 Morg. 139 Rthn., auf beständige Weiden 74 Morg. 76 Rthn., der Rest besteht in Teichen, Hofstellen, verpachteten Ländereien etc. Die Bodenbeschaffenheit ist wechselnd, vom Sandboden bis zum schwersten Thonboden. An gewerblichen Anlagen finden sich auf dem Gute eine Branntweinbrennerei, welche in den letzten drei Jahren durchschnittlich 16,624 Scheffel Kartoffeln verarbeitete, und eine Brauerei, die im gleichen Durchschnitt jährlich 950 Tonnen einfaches und 380 Tonnen Lagerbier lieferte. Ueber den Viehstand fehlen die Angaben. Die Wiesen sind alljährlich sich wiederholenden Ueberfluthungen aus Bächen oder dem Oderstrome ausgesetzt, wodurch mit Rücksicht auf die hierbei stattfindende Ablagerung von Pflanzennährstoffen ihre stets gleiche Ertragsfähigkeit gesichert erscheint. Wegen der bei

---

*) Die landwirthschaftliche Akademie Proskau. Unter Mitwirkung der Lehrer geschildert von H. Settegast. Berlin 1864, bei Wiegandt und Hempel.

der Berechnung zu Grunde gelegten Durchschnittsannahmen für den Gehalt der ein- und ausgeführten Gegenstände an Mineralsubstanzen muss auf das Original verwiesen werden, die Gewichtsangaben der in den nachfolgenden Tabellen genann-Produkte sind theils direkt ermittelte, theils nach üblichen Sätzen berechnete.

	Ctr.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
Ausfuhr.						
Weizen	675	371	33,75	148,5	607,5	13,5
Roggen	141,5	70,75	7	31	127	3
Raps	666,5	533	466,5	333	1066	40
Mais	15	5,25	0,6	3	9	0,3
Erbsen	28	28	3,9	5,3	25	0,5
Bohnen	8,5	8,5	1,5	2,1	10	0,25
Lupinen	16	12,8	3,5	8	20	1,6
Buchweizen	32	5,4	1,3	3,8	16	0,2
Rüben	3823	1529	191	267	382	76
Kartoffeln	1136	681	34	45	170	11
Leinsamen	22	26,4	11	8,8	20	1,6
Kleesamen	10	12	2	4	11	0,7
Rübensamen	40	42	36	40	36	0,5
Hopfendolden	15,4	37	11,5	6	22	24
Flachsernte v. 25 Morgen	450	360	225	135	180	720
Tabakblätter	3,5	10,5	14	7	2,1	3,5
Einfaches Bier	2517	302	17,6	37,7	251,7	75,5
Bairisches Bier	528	79,2	5,3	10,5	68,6	21
Pferde (Lebendgewicht)	24	4	48	1,4	43,2	0,31
Rinder do.	240	40	480	14	432	3,1
Kälber do.	12,8	3	20,4	0,6	18	—
Schafe do.	349	52,3	453	14	419	6,9
Schweine do.	29,5	3,8	20,6	0,8	20,6	—
Wolle	58	—	18	—	15	11,5
Milch	1745	314	296	42	349	—
Spiritus à 80%	83069	—	—	—	—	—
Summa der Ausfuhr		4531	2401	1168	4320	1015

	Ctr.	Kali. Pfd.	Kalk. Pfd.	Magnesia. Pfd.	Phosphorsäure. Pfd.	Kieselsäure. Pfd.
Einfuhr.						
Gerste	122,5	67	8,5	22	98	61
Hafer	38	15	3	7,5	19	45
Wicken	9,4	5,6	1,3	1,3	7	0,3
Esparsettesamen	1,5	2,0	2,1	0,5	1,6	—
Kleie	35	42	7	28	77	0,5
Rapskuchen	572	800	343	457	1144	45
Pressling	798	319	143	56	80	40
Melasse	215	1075	107,5	—	10,7	—
Peruguano	117	409	1287	222	1404	—
Knochenmehl	130	—	4160	130	3120	—
Breslauer Düngerpulver	77	—	924	—	693	—
Asche	200	1200	2400	600	600	800
Gyps	208	—	624	—	—	—
Kalk	2280	912	193800	4560	—	—
Wiesenheu	4770	5724	3816	1908	2385	9540
Summa der Einfuhr		10570	207626	7992	9639	10531
Die Ausfuhr betrug		4531	2401	1168	4320	1015
Bereicherung des Ackerlandes		6039	205225	6824	5319	9516

Auch in dieser Wirthschaft findet eine sehr bedeutende Bereicherung des Ackerlandes an mineralischen Pflanzennährstoffen statt, allerdings wird auch hier ein grosser Theil derselben in dem Heu von den Wiesen entnommen, aber der Ueberschuss an Phosphorsäure und Kali, den beiden wichtigsten Pflanzennährstoffen, bleibt immer noch beträchtlich, wenn auch das Wiesenheu nicht als Einfuhr mit berechnet wird.

Wir bemerken hierzu noch, dass die in dem vorigen Jahrgange dieses Berichtes Seite 203 mitgetheilte Berechnung der Ein- und Ausfuhr an Mineralstoffen in der Sahlis-Rüdigsdorfer Gutswirthschaft von Bake*), Udo Schwarzwäller**), H. Schuhmacher und Dr. John***) in mehreren wesentlichen Punkten rektifizirt worden ist. Theils beziehen sich diese Berichtigungen auf Rechnungsfehler, theils aber auch auf die bestehenden wirthschaftlichen Verhältnisse, welche, wie dies aus einer früheren Veröffentlichung über die betreffende Wirthschaft †) hervorgeht, in manchen Beziehungen

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 121.
**) Landw. Zeitung für Nord- und Mitteldeutschland. 1863. Nr. 46.
***) Landw. Annalen des Mecklenb. patr. Vereins. 1864. Nr. 4.
†) Fragmentarische Nachrichten über die Verhältnisse der Rittergüter Sahlis, Rüdigsdorf und Neuhof nebst Zubehörungen von Dr. W. Crusius. Dresden 1843, bei Teubner.

von den der Berechnung zu Grunde gelegten Annahmen erheblich abweichen. So ist, um nur einige der Haupteinwendungen anzudeuten, fast die Gesammternte der Gerste in Ausfuhr gestellt, während auf dem Gute eine Brauerei existirt, die jährlich 6000 Eimer Bier geliefert und hierzu nicht nur mit geringen Ausnahmen alle auf dem eigenen Areale erbaute, sondern auch noch grosse Mengen zugekaufter Gerste verarbeitet haben soll. Die hierbei abfallenden Malzkeime und Trebern sind in der Wirthschaft verfüttert worden. Ferner ist bei der Berechnung eine gleiche Grösse der Garben für den ganzen Zeitraum von 1826 bis 1860 angenommen, während anfänglich das Getreide mit der Sichel geschnitten wurde, an deren Stelle später die Sense trat, wobei jedoch bis zum Jahre 1840 das Strohseil beibehalten, dann aber durch das Kornseil ersetzt wurde. Hierdurch findet die von Crusius als Beweis für die Abnahme der Produktivität geltend gemachte Beobachtung, dass vor 34 Jahren 100 Schock Garben so viel Körner enthielten, wie jetzt 140 bis 150 Schock, eine einfache Erklärung. Wegen der übrigen gegen das Crusius'sche Rechnungswerk erhobenen Einwendungen verweisen wir auf die Originalmittheilungen und bemerken nur noch, dass Prof. W. Knop, welcher die Crusius'sche Berechnung veröffentlichte, die Bedenken als richtig anerkennt, sich jedoch ausser Stande erklärt, dieselben aufzuklären. Die aus der Rechnung abgeleitete Folgerung, dass bei der stattgehabten Bewirthschaftung des Gutes Sahlis-Rüdigsdorf eine Erschöpfung des Ackerlandes an pflanzennährenden Mineralstoffen und dadurch eine Abnahme der Produktivität eingetreten sei, verliert hierdurch sehr an Werth, es scheint jedoch auch hier, wie bei mehreren der obigen Wirthschaften, dem Wiesenareale kein ausreichender Ersatz für die ausgeführten Mineralsubstanzen geliefert worden zu sein.

Rückblick.

Bis vor wenigen Jahren betrachtete man die Schutt- und Schwemmgebilde der oberen Erdschichten als chaotisch zusammengewürfelte Trümmermassen, die eines eingehenden Studiums der Geologen nicht werth seien. Erst in neuester Zeit ist es den unermüdlichen Erforschern der Diluvial- und Alluvialbildungen: F. A. Fallou und R. von Benningsen-Förder gelungen, auch bei diesen eine bestimmte Gesetzmässigkeit in ihren Bildungs- und Lagerungsverhältnissen aufzufinden. Die immense Wichtigkeit dieser Forschungen für die Landwirthschaft ist leider noch lange nicht allgemein genug gewürdigt; bis vor Kurzem war A. Stöckhardt der einzige unter den Gelehrten, welcher die Ergebnisse derselben dem landwirthschaftlichen Publikum zugänglich zu machen suchte. Auf diesen Forschungen fussend, schildert Stöckhardt jetzt in einer anziehenden Skizze die Hauptvorgänge, welche in den nördlichen Regionen Deutschlands (und Europa's) während der Tertiär-, Diluvial- und Alluvialepoche stattgefunden haben. Wir entnehmen daraus, dass nach der Kreideepoche die durch Sand- und Thonablagerungen charakterisirte Tertiärperiode eintrat, in welcher noch eine hohe Temperatur den damaligen Erdboden Norddeutschlands mit einer subtropischen Vegetation bedeckte, deren verschüttete Ueberreste in den zu jener Zeit gebildeten Braunkohlenlagern wir noch jetzt erhalten finden.

Durch eine gewaltige vulkanische Hebung, durch welche das nordeuropäische Flachland bis in die Region des ewigen Schnees emporgehoben wurde, fand die Tertiärepoche ihren Abschluss. Die reiche Flora und Fauna, welche zur Zeit der Braunkohlenperiode unser Heimathland bewohnte, erstarrte in der eisigen Temperatur, welche diese Hebung zur Folge hatte. Eisschollen und Eisberge spielten damals eine wichtige Rolle bei der Gestaltung der Erdoberfläche. In dieser Zeit wurden der Diluvialsand, der Lehmmergel und der Diluviallehm abgelagert, aus dieser Epoche stammen auch die über der ganzen Fläche des nordeuropäischen Tieflandes verbreiteten erratischen Blöcke und Geschiebe, welche durch das Eis von Skandinavien zu uns herübergeführt wurden. Nach und nach trat wieder eine Senkung des Erdbodens ein, und es begann damit die letzte, gegenwärtige Periode, die Alluvialepoche, mit welcher die gewaltsame Umbildung der Erdrinde aufgehört hat. Die sich noch immer vollziehenden geräuschlosen Einwirkungen der Luft, der Witterung und der Pflanzen auf den Erdboden werden unserm Auge kaum bemerklich, hervortretender zeigt aber noch immer das Wasser durch Ab- und Anschwemmungen seine erdgestaltende Thätigkeit.

Erwähnt sei hierbei, dass Graf Staël*) Gelegenheit hatte, den Transport von Geschieben und Felsblöcken (bis zu 60 Pud an Gewicht) durch Eisschollen und Eisberge im Pernauschen Meerbusen durch eigene Anschauung bestätigt zu sehen. — Die Hebung von Gesteinsmassen vom Grunde des Meeres wird nach Prof. Edlund**) durch die Bildung von Grundeis begünstigt, welche in Norwegen (unter dem 65^0 nördl. Br.) häufig bei Tiefen bis zu 200 Fuss im Meere stattfinden soll.

Die Entstehungsgeschichte des Torfes hat in J. Websky einen fleissigen Bearbeiter gefunden. Mag auch die Websky'sche Ansicht, dass die eigentliche Urpflanze aller Torfe das Torfmoos ist, durch die vorliegende Untersuchung noch nicht bis zur Evidenz entschieden sein (wir verweisen hierbei noch auf die von Websky nicht berücksichtigten Untersuchungen der Torflager von Awandus und Rathshof bei Dorpat von Alexander Petzholdt***), nach welchen bei den Wiesentorfen die Carices und Gramineen in genetischer Beziehung eine Hauptrolle spielen), so ist doch die genaue Verfolgung der bei der Torfbildung eintretenden chemischen Prozesse von grossem Interesse. Wir sehen, dass die Metamorphose der abgestorbenen Pflanzen in Torf sich durch eine fortdauernde Abnahme des Sauerstoffgehalts charakterisirt, wogegen der Kohlenstoffgehalt progressiv zunimmt. Der prozentische Gehalt an Stickstoff und Wasserstoff scheint nur geringen Veränderungen zu unterliegen, während letzterer in alten Torfen in gleicher Menge wie in den jüngsten Bildungen vorhanden ist, findet beim Stickstoff durch Elimination anderer Bestandtheile eine prozentische Zunahme statt. — Von besonderem Interesse ist noch der Hinweis auf den anatomischen Bau der Sphagnumarten, durch welchen diese ganz besonders befähigt erscheinen,

---

*) Bulletin de l'academie imp. de St. Petersbourg. Bd. 6, S. 193.
**) Annalen der Physik und Chemie. 1864. Heft 7.
***) Archiv für die Naturkunde Liv-, Est- und Kurlands. B. 3, S. 75.

mit einem geringen Fonds von mineralischen Nährstoffen eine grosse Masse von vegetabilischer Substanz zu erzeugen.

Freiherr v. Reichenbach betrachtet die Sternschnuppen (Meteorstaub) als eine Quelle von Phosphorsäure und Magnesia für den Erdboden. Vielleicht lässt sich mit dieser Reichenbach'schen Ansicht die von Barral*) und Robinet ermittelte Thatsache in Rapport setzen, dass im Regenwasser Phosphorsäure sich vorfindet. Die Phosphorsäure soll darin zwar in Verbindung mit Kalk vorkommen, doch ist auch Magnesia, Eisen und Mangan von Brandes**), Lampadius***) und Barral†) im Regenwasser nachgewiesen worden. — Zu bedauern ist, dass bei den von Cohn und Bouis beobachteten Meteorstaubfällen eine chemische Untersuchung des Staubes nicht ausgeführt ist. Nach Ehrenberg's mikroskopischen Untersuchungen ist jedoch der massenhaft niederfallende Meteorstaub in den meisten Fällen irdischer Abkunft; er stammt, wenn er nicht offenbar vulkanischer Natur ist, den darin enthaltenen Infusorien nach sehr oft aus Südamerika, von wo aus er durch Luftströmungen bis zu uns geführt wird. — Endlich möge noch daran erinnert werden, dass Kapitän Callum im hohen Südocean, 60 geographische Meilen von Java, schwarze hohle Kügelchen auf seinem Schiffe sammelte, welche Reichenbach als meteorische Eisenbrandkügelchen ansprach, während Ehrenberg ihnen einen vulkanischen Ursprung zuschreibt.

Bei der Reichardt'schen Untersuchung von 15 Muschelkalkarten interessiren den Landwirth besonders die Bestimmungen der Phosphorsäure, des Kalis und des Stickstoffs. Der Gehalt an Phosphorsäure zeigte sich differirend von 0,0054 bis 2,63 Prozent, keine der untersuchten Sorten war ganz frei von Phosphorsäure. Ein geringer Gehalt an diesem wichtigen Pflanzennährstoffe scheint in den Kalksteinen selten zu fehlen, Stöckhardt††) fand in diversen Kalksteinen 0,5 bis 1 Proz., Forbes†††) 0,14 bis 0,56 Proz. Phosphorsäure. — Der von Reichardt ermittelte Gehalt an Alkalien ist im Verhältniss zu dem von anderen Chemikern gefundenen nur gering, auffällig erscheint noch besonders die Abwesenheit des Natrons, welches nur in den von dem Kernberge stammenden Proben qualitativ nachgewiesen werden konnte. Faist*†) fand im mergeligen Muschelkalke von Jossenhausen 2,77 bis 2,93 Proz. kohlensaure Alkalien, das ist wohl die bedeutendste Menge, welche überhaupt bisher in Kalksteinen aufgefunden wurde, geringere Mengen sind von Schramm**†), C. Schmidt***†), Nessler†*) und Anderen nachgewiesen worden. Der Ursprung der Alkalien und Chloride ist vorzüglich in dem salzigen Wasser zu suchen, unter und in welchem in der Vorzeit die Ablagerung des Kalks erfolgte.

---

*) Journal d'agriculture pratique. 1862. Bd. 1, S. 150.
**) Schweigger's Journal. Bd. 48, S. 153.
***) Erdmann's Journal. Bd. 6, S. 374; Bd. 11, S. 344.
†) Comptes rendus. Bd. 34, S. 283, 854; Bd. 35, S. 427.
††) Der chemische Ackersmann. 1862. S. 112.
†††) Jahresbericht von Liebig und Kopp. 1857. S. 709.
*†) Pharmaceutisches Centralblatt. 1849. S. 724.
**†) Erdmann's Journal. Bd. 47, S. 441.
***†) Annales de Chemie et Pharmacie. Bd. 102, S. 90.
†*) Jahresbericht von Kopp und Will. 1861. S. 1084.

Bei den meisten früheren Analysen von Kalksteinen sind nur Spuren von Chlor notirt, wogegen bei Reichardt's Untersuchungen fast stets ein Uebermaass an Chlor oder Chlor und Schwefelsäure über die Alkalien sich ergab, was für einen Gehalt an Chlorcalcium spricht. Der Schwefelsäuregehalt steigt bis zu 1,697 Proz., die Kalksteine sind demgemäss als gypshaltige zu bezeichnen. — Die Mengen des durch Glühen mit Natronkalk bestimmten Stickstoffs sind nach Reichardt der Art, dass die Annahme der Einwirkung von Aussen durch Absorption von Ammoniak ebenso gestattet ist, wie ein noch vorhandener Gehalt an sickstoffhaltiger organischer Substanz. — Eine lange Reihe von Kalksteinanalysen veröffentlichte auch von Bibra (Journal für praktische Chemie, Bd. 90, S. 416).

Auf den Gehalt an Phosphorsäure in den Fossilien der Juraformation (Koprolithen, Knochen von Sauriern etc.) suchte W. Engelhardt*) von Neuem die Aufmerksamkeit der Landwirthe hinzulenken.

Zwei verbreitete Felsarten: Syenit und Granulit, analysirte Zirkel, auch G. Werther**) und Th. Scheerer***) veröffentlichten Gesteinsanalysen. Aus Scheerer's Untersuchungen ergiebt sich, dass der Gneiss des sächsischen Erzgebirges seit seiner Bildung keine Veränderung seiner chemischen und physischen Eigenschaften durch Naturprozesse erlitten hat. — C. Bischof zeigte, dass der bisher als kalifrei angesehene Basalt vom Rückersberge im unverwitterten Zustande fast 0,5 Proz. dieses Alkalis enthält, wodurch der bisher räthselhaft erschienene Kaligehalt der in dem verwitterten Basalte gewachsenen Pflanzen seine Erklärung findet. — Ueber die in der Lüneburger Haide an verschiedenen Oertlichkeiten gefundene Infusorienerde liegen zwei Analysen von Sauerwein vor, den Trass aus dem Brohlthale analysirte Vohl.

Die Absorptionserscheinungen der Ackererde fanden in Heyden einen Bearbeiter. Entgegen den Ansichten von Brustlein, Theodor Wolff und Peters und in Uebereinstimmung mit Way, Eichhorn und Rautenberg nimmt Heyden an, dass der Hauptaccent bei der Erklärung des Absorptionsvorganges auf den Chemismus der Ackererde zu legen sei. Der Erdboden enthält nach dieser zuerst von Way aufgestellten Theorie gewisse wasserhaltige Doppelsilikate (Zeolithe), in welche durch Substitution der der Absorption unterliegende Körper eingeht, während die eine der beiden Basen des Doppelsilikats ausgeschieden wird. Seit Way die interessante Entdeckung machte, dass die Ackererde das Vermögen besitzt, aus wässerigen Lösungen von Salzen die basischen Körper sich anzueignen, sind von Völker, Liebig, Henneberg und Stohmann und den oben genannten Chemikern umfassende Untersuchungen hierüber ausgeführt worden, ohne dass jedoch bis jetzt die Ursache dieser Eigenschaft des Erdbodens, welche für die Oekonomie desselben von höchster Wichtigkeit ist, völlig aufgedeckt worden wäre. Auch die vorliegende Untersuchung Heyden's bringt den Gegenstand nicht zum Abschluss. Wir machen hier

*) Löbe's Dorfzeitung. 1864. Nr. 2.
**) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 321.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 126, S. 1.

namentlich auf die Versuchsreihe mit den durch Salzsäure extrahirten Erdböden aufmerksam, deren Ergebniss geradezu der Heyden'schen Schlussfolgerung widerspricht. Hier zeigte sich das Absorptionsvermögen der Erden, deren Zeolithgehalt durch die Einwirkung der Säure zerstört worden war, nur wenig vermindert, bei der konzentrirtesten Säure sogar am wenigsten; die drei anderen Erdproben absorbirten gleiche Mengen von Kali, hiervon war aber die eine Probe mit einem so schwachen Säuregemisch behandelt worden, welches nach Heyden's eigener Behauptung die Silikate nicht angriff. Die in der Erde verbliebene Kieselsäure der zersetzten Silikate kann hierbei eine wesentliche Rolle nicht gespielt haben, denn nach der Entfernung derselben durch Sodalösung zeigte sich die Absorptionsfähigkeit nicht allein nicht vermindert, sondern reichlich doppelt so gross wie bei der rohen Erde. Durch die Behandlung der Erden mit Salzsäure und Sodalösung war zugleich etwa die Hälfte der organischen Substanzen aus der Erde entfernt worden, auch ihre Beseitigung blieb mithin auf das Absorptionsvermögen ohne Einfluss. Ebensowenig zeigen die Heyden'schen Versuche mit verschiedenen Bodenarten eine genaue Konvergenz des Absorptionsvermögens mit dem Gehalte an in Salzsäure löslicher Kieselsäure, wenn auch eine gewisse Uebereinstimmung nicht zu leugnen ist. Bei einer aufmerksamen Durchsicht der Heyden'schen Untersuchungen ergeben sich noch mehrere andere Thatsachen, welche gegen die chemische Natur des Absorptionsvorganges sprechen und weit besser mit der von Peters*) gegebenen Erklärung desselben harmoniren. Es ist nicht zu leugnen, dass gewisse Körper beim Zusammenbringen mit Ackererde unlösliche chemische Verbindungen mit gewissen Bestandtheilen derselben (den Humusstoffen, den Doppelsilikaten, der Thonerde, dem Eisenoxyde etc.) eingehen, der physikalische Vorgang der Absorption ist aber von diesen rein chemischen Prozessen wohl zu unterscheiden.

Ueber die Kondensation von Wasserdampf durch Ackererde und andere feste Körper liegen Untersuchungen von Knop und Magnus vor, aus denen sich ergiebt, dass zu allen Zeiten sich eine Schicht verdichteten Wasserdampfes auf der Oberfläche der Körper befindet, die nach Magnus mit dem Feuchtigkeitsgehalte der Luft grösser oder geringer wird. Nach Knop ist die Kondensation von Wasserdampf durch poröse Körper von der relativen Sättigung der Atmosphäre unabhängig, abhängig dagegen von einem jeder einzelnen porösen Substanz eigenthümlichen Kondensationsvermögen und der Temperatur derselben. — Auf die Verdichtung von Wasserdampf durch Ackererde machte schon Davy aufmerksam und schrieb dem grösseren oder geringeren Kondensationsvermögen schon einen wesentlichen Einfluss auf die Fruchtbarkeit der Erden zu. Später lieferte von Babo**) eingehendere Untersuchungen hierüber. Die Wasseraufnahme aus einer künstlich mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre stu-

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 2, S. 113.
**) Erdmann's Journal. Bd. 72, S. 273.

dirten Schübler*), Zenger**), Meister***), Wilhelm†), Reinsch††) und Trommer†††).

Knop glaubte gefunden zu haben, dass durch Wasser und verdünnte Salzlösungen keine Spur von Phosphorsäure aus fruchtbaren Ackererden gelöst werde, eine Beobachtung, die mit den Ergebnissen der bisherigen Erdanalysen in Widerspruch stand, jedoch von Fr. Schulze als unrichtig nachgewiesen wurde.

Ueber die Beweglichkeit der mineralischen Nährstoffe im Erdboden theilte Nobbe eine Beobachtung mit, aus welcher hervorgeht, dass die in einem Zeitraume von zwei Jahren gefallene Regenmenge nicht ausreichend war, um eine Auflösung und Vertheilung der Düngestoffe über einen Radius von 5 bis 6 Zoll und hierdurch bezüglich des Pflanzenbestandes eine vollkommene Ausgeglichenheit zu bewirken.

Stöckhardt veröffentlichte Untersuchungen von geschonten und ungeschonten Waldböden. Vielfach schon ist von Agrikulturchemikern und Forstleuten darauf hingewiesen worden, dass eine rücksichtslose Streuentnahme unfehlbar den Ruin des Waldes und des Waldbodens nach sich ziehen müsse. Zum ersten Male ist jetzt durch Stöckhardt die Wirkung der Beraubung des Bodens direkt an diesem nachgewiesen worden. Die Beeinträchtigung des Bodens tritt in den Resultaten dieser Untersuchung in gewaltiger Grösse hervor, bei dem armen Sandboden noch stärker als bei dem reichen Thonboden, woraus sich ergiebt, dass ersterer noch leichter und gründlicher als letzterer durch fortgesetzte Streuentnahme ruinirt werden muss.

Weitere Bodenanalysen, die wir mittheilten, sind: die Untersuchung der Meergeile vom Dümmersee und des Nilschlammes von Wicke, die der terre végétale du Rieth français von Nicklés, endlich die Untersuchung zweier Proben von Tshernosem von Weinhold. — In Westphalen ausgeführte Bodenanalysen sollen ein mit der praktischen Werthschätzung übereinstimmendes Resultat ergeben haben, leider ist die Mittheilung über diese Untersuchungen unvollständig, was um so mehr zu beklagen ist, je weniger noch die Landwirthe über den Werth der chemischen Bodenanalysen im Klaren sind.

Endlich haben wir noch eine Reihe von Berechnungen über die bei verschiedenen Wirthschaften stattfindende Ein- und Ausfuhr von mineralischen Pflanzennährstoffen mitgetheilt, welche durchgängig das Resultat ergaben, dass bei einer intensiven Wirthschaftsweise das eigentliche Ackerland in keinem Falle eine Verminderung seines Fonds an mineralischen Nährstoffen erfuhr. Bei mehreren Wirthschaften wird allerdings der Ersatz für einen Theil der ausgeführten Mineralstoffe durch die Erträge der Wiesen geliefert, für welche, wo dieselben Ueberschwemmungen ausgesetzt sind,

*) Agrikultur-Chemie.
**) Hoffmann's Jahresbericht. I. Jahrgang, S. 2.
***) Ibidem II. Jahrgang, S. 41.
†) Ibidem V. Jahrgang, S. 18.
††) Programm der Gewerbeschule in Erlangen. 1855—56.
†††) Bodenkunde. S. 270.

eine Bilanz zwischen der Zu- und Ausfuhr sich nicht ziehen lässt, in anderen Fällen würde selbst nach Abrechnung der in dem verfütterten Heu eingetretenen Einfuhr von Mineralsubstanzen noch eine Beraubung des Ackerlandes nicht eingetreten sein. Recht einleuchtend weisen diese Berechnungen auf die Nothwendigkeit einer Zufuhr von mineralischen Düngestoffen zu den Wiesen hin, denen nicht durch Bewässerungen oder Ueberfluthungen Ersatz für den grossen Verlust an Mineralstoffen, welchen sie alljährlich erleiden, geleistet wird. — Noch haben wir zu resumiren, dass die im vorigen Jahrgange dieses Berichtes mitgetheilte Berechnung der Ein- und Ausfuhr von Mineralstoffen für die Sahlis-Rüdigsdorfer Wirthschaft durch Bake, John und Schumacher berichtigt worden ist, wodurch die daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen sich sehr wesentlich modifiziren. —

Literatur.

Bodenkunde des Fürstenthums Lüneburg von Heinr. Steinvorth. Lüneburg, 1864.

Die Urgeschichte des kurhessischen Landes von Dr. H. Möhl. Kassel, 1864.

Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg, insbesondere der Umgegend von Potsdam von Dr. G. Berendt. Berlin, 1864.

Die Gebirgsschichten Wurttembergs, ihre Leitmuscheln, nutzbaren Minerale und ihre Einreihung in die Gebirgsformationen der Erde von Ludw. Albert. Gmünd, 1863.

Constitution géologique du Luxembourg par Ch. Clement. Luxembourg, 1864.

Die anorganische Formationsgruppe mit einigen Beziehungen auf die Alpen und den Harz, sowie Beschreibung des anhaltinischen Unterharzes von H. Bischof. Dessau, 1864.

Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie von Gust. Bischof. 2 Auflage. 1. Band. Bonn, 1864.

Systematische Uebersicht der Silikate von O. Weltzien. Giessen, 1864.

J. von Liebig's Agrikultur-Chemie und sein Gespenst der Bodenerschöpfung von Karl Arnd. Frankfurt, 1863.

Die Bodenkrafterschöpfung von A. E. Komers. Prag, 1864.

Liebig's Ansicht von der Bodenerschöpfung und ihre geschichtliche, statistische und nationalökonomische Begründung, kritisch geprüft von Dr. J. Conrad. Jena, 1864.

Die Ackerbau- und Thierchemie und Physiologie von K. Fischer. Stuttgart, 1864.

Theoretisch-praktische Ackerbauchemie von R. Hoffmann. Prag, 1864.

Lehrbuch der Agrikulturchemie von J. J. Schibler. Aarau, 1864.

Jahrbuch der königlich sächsischen Akademie Tharand. Leipzig, 1864.



Die Luft.

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft hat Mène*) Untersuchungen ausgeführt, aus denen sich die folgenden Schlüsse ergeben:

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft.

1. Die Menge der Kohlensäure in der Luft ist während eines Jahres nicht immer dieselbe.

2. Im Dezember und Januar ist die Menge fast gleich, sie steigt im Februar, März, April und Mai, nimmt vom Juni bis August wieder ab, wächst nun abermals vom September bis November und erreicht im October das Maximum.

3. Während der Nacht enthält die Luft stets mehr Kohlensäure als am Tage.

4. Auch im Verlaufe eines Tages scheint der Kohlensäuregehalt der Luft kleinen Schwankungen zu unterliegen, um Mittag zeigt sich derselbe meistens etwas erhöht.

5. Nach einem Regen ist die Luft reicher an Kohlensäure als vorher.

Bobierre**) lieferte Untersuchungen von Regenwasser, welches an Orten in verschiedener Höhe über dem Erdboden aufgesammelt worden war. Die beiden zum Auffangen des Regenwassers dienenden Udometer waren in Nantes aufgestellt, das eine auf der Plattform des Observatoriums, in ungefähr 50 Meter Höhe, das andere ungefähr 7 Meter über

Ueber den Gehalt des Regenwassers an Ammoniak, Salpetersäure und Chlornatrium.

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 155.

**) Compt. rendus. Bd. 58, S. 755.

dem Erdboden. Auf 1 Kubikmeter Wasser berechnet ergaben sich folgende Resultate:

1863	Ammoniak.		Salpetersäure.		Chlornatrium.	
	Aus der Höhe.	Aus der Tiefe.	Aus der Höhe.	Aus der Tiefe.	Aus der Höhe.	Aus der Tiefe.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Januar . . .	5,225	6,698	5,790	3,200	14,10	8,40
Februar . .	4,610	5,900	—	—	15,10	10,00
März	1,880	8,620	7,115	5,980	16,10	11,90
April	1,840	6,680	2,309	1,813	7,30	9,20
Mai	0,747	4,642	3,501	1,998	5,00	9,40
Juni	2,222	3,970	13,218	10,237	15,00	17,40
Juli	0,272	2,700	—	—	—	—
August . . .	0,257	2,112	15,520	16,000	14,80	19,30
September .	1,432	5,512	9,999	5,720	11,20	14,80
Oktober. . .	1,688	4,289	4,989	3,198	12,00	9,00
November .	0,593	4,480	6,278	5,574	22,80	26,10
Dezember .	3,178	15,665	4,890	3,100	21,60	16,30
Mittel	1,997	5,939	7,360	5,682	14,09	13,80

Hiernach ist der Gehalt des Regenwassers an den drei genannten Stoffen ausserordentlich verschieden, in der Tiefe scheint die Luft (und damit das Regenwasser) reicher an Ammoniak zu sein. Zwischen dem Gehalt an Salpetersäure und Ammoniak in der Luft scheint insofern ein Zusammenhang zu bestehen, dass der Salpetersäuregehalt steigt, wenn der Ammoniakgehalt sinkt.

Untersuchung von Hagel und Schnee.

E. Reichardt*) untersuchte Hagel und Schnee auf Ammoniak und Salpetersäure. — Je 1 Million Gewichtstheile enthielt:

Hagel (26. Juni 1863) 3,247 Ammoniak und 0,526 Salpetersäure, Schnee (27. Novbr. 1862) 3,33 Ammoniak und Spuren Salpetersäure.

In dem Hagel war salpetrige Säure nicht nachweisbar.

Ueber die Regenmenge, welche ein mit Wald bedeckter Boden erhält.

H. Krutzsch**) theilte Beobachtungen über die Regenmenge mit, welche ein mit Wald bedeckter Boden im Vergleich zu dem freien Lande erhält. — Bei der meteorologischen Station Grillenburg befindet sich in einer Entfernung von 150 Schritt von dem im Freien aufgestellten Regenmesser ein 30—40jähriger Fichtenbestand; in demselben wurde zwischen vier Fich-

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 103. 1863, S. 308.

**) Der chemische Ackersmann. 1864, S. 206.

ten, deren Astspitzen sich eben berührten, ein zweiter Regenmesser aufgestellt und die von demselben aufgefangenen Regen- und Schneemengen ebenso und zu derselben Zeit gemessen, wie es bei dem anderen der Fall war. — Die 16 Monate lang fortgesetzten Untersuchungen ergaben, dass im Durchschnitt von der im Freien gefallenen Regenmenge 46,73 Prozent auf den Waldboden gelangen. Es bleibt sich jedoch dieses Verhältniss nicht in allen Fällen gleich, im Gegentheil ergiebt sich aus einer Zusammenstellung der einzelnen Beobachtungen, dass, je geringer die im Freien gefallene Regenmenge ist, ein um so kleinerer Theil derselben auf den mit Wald bedeckten Boden kommt. So gelangten von Regen, deren Wassermenge

½	Linie	betrug	durchschnittlich	9	Proz.
1	„	„	„	18	„
2	„	„	„	22	„
3	„	„	„	27	„
5	„	„	„	54	„
7	„	„	„	57	„

auf den Erdboden des Waldes. Nur bei sehr starken Regengüssen, welche binnen 24 Stunden 15 bis 21 Linien Wasser liefern, erhält der Boden 80 bis 90 Proz. desselben. Anders gestalten sich jedoch die Verhältnisse bei den in Gebirgsgegenden nicht selten eintretenden sogenannten Nebelungen (feinen Regen), welche dadurch hervorgerufen werden, dass warme mit Wasserdunst gesättigte Luftströme durch die Berührung mit dem kälteren Erdboden abgekühlt werden, wobei sich der Wasserdunst in kleinen Wassertröpfchen an den Nadeln und und Blättern der Bäume kondensirt. In diesen Fällen kamen von Regen, die noch nicht $\frac{1}{10}$ Linie Wasser gaben, bis 25 Proz. auf den Boden des Waldes.

Die durch diese Beobachtungen erlangten Zahlenangaben sind in hohem Grade geeignet, den Einfluss des Waldes auf das Klima einer Gegend zu m nifestiren. Es ist ganz klar, dass in bewaldeten Gegenden ein grösserer Theil des Regenwassers rasch wieder verdunstet, und dadurch Anlass zu häufigeren Niederschlägen gegeben ist. Die obigen Zahlenverhältnisse geben aber auch eine direkte Erklärung der oft beobachteten Thatsache, dass die Entwaldung von Bergabhängen die Veranlassung ist zu oft wiederkehrenden Ueberschwemmungen der Niederungen, nach welchen hin die Abwässerung der Bergabhänge stattfindet.

Ueber Eisregen und Rauhfrost.

Ueber Eisregen und Rauhfrost hat Mohr*) Beobachtungen gesammelt, aus denen er schliesst, dass die Bedingungen zu dem Eisregen gegeben sind, wenn der in den oberen Luftschichten gebildete Regen durch eine untere unter 0° abgekühlte Luftschicht herabfällt und hierbei selbst bis unter den Gefrierpunkt erkaltet. Die Regentropfen können hierbei bis auf mehrere Grade unter Null erkalten ohne zu gefrieren, beim Aufschlagen auf feste Körper aber zerfallen sie in ausgeschiedenes Eis und abtröpfelndes Wasser, beide von 0° Temperatur. — Auch der Rauhfrost bildet sich nach Mohr, wenn die bis weit unter Null Grad erkalteten flüssigen Dunstbläschen, welche den Rauhfrost erzeugen, sich an feste Körper anheften und dann krystallisiren.

Die Erscheinung des Eisregens trat im November 1858 in ungewöhnlicher Ausdehnung und Stärke auf. Sie wurde im Breisgau, bei Coblenz, im Taunis und in grossen Strecken von Westphalen beobachtet. In einem Walde bei Oberstein an der Nahe bekleideten sich die Bäume rasch mit einer ungeheuren Eismasse, so dass 100jährige Eichen und Buchen umgebrochen wurden. Ein mit Eis überkrusteter Ast wog 7 Pfund, und hinterliess nach Abschmelzen des Eises ein schwaches Reis, welches nur 2½ Loth wog.

Ueber die Mohr'sche Hagelbildungstheorie.

A. Krönig**) kritisirte die Mohr'sche Hagelbildungstheorie. — Bekanntlich nimmt Mohr an, dass die Bildung des Hagels von der Einschlürfung der oberen kalten Luftschicht in das durch Verdichtung von Wasserdampf und Raumverminderung durch Abkühlung entstandene Vakuum resultire. Krönig weist nun nach, dass jede Kondensation des in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdampfs, welche bei der Vermengung mehrerer Luftmassen von ungleicher Temperatur stattfindet, nicht von einer Volumenverkleinerung, sondern von einer Volumenvergrösserung begleitet sein müsse, womit natürlich auch die von Mohr aus der von ihm supponirten Vakuumbildung abgeleiteten Schlussfolgerungen sich als unrichtig erweisen.

Bezüglich der Beweisführung des Verfassers verweisen wir auf das Original.

Die Wirkungen der Gewitterluft auf Milch etc.

Fr. C. Henrici***) bespricht den Einfluss der Gewitterluft auf Milch, Gährung, Menschen und Pflanzen. Die

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 121, S. 636.

**) Poggendorff's Annalen. Bd. 23, S. 641.

***) Journal für Landwirthschaft. 1864, S. 295.

überraschend schnelle Säuerung der Milch bei Gewitterluft schreibt der Verfasser dem höheren Ozongehalte derselben zu, ebenso hält er den bei Gewitterluft zuweilen eintretenden stürmischen Verlauf der Weingährung (in Brennereien) hierdurch verursacht. In gleicher Weise sieht Henrici das Ozon als die Ursache des unbehaglichen Gefühls an, welches reizbare Personen bei Gewitterluft zu belästigen pflegt, wie der zuweilen beobachteten Einwirkungen der Gewitterluft auf die Pflanzen.

Der Einfluss des Ozons auf den Gesundheitszustand des Menschen ist nach den zahlreichen hierüber gemachten Beobachtungen nicht zu bezweifeln. Wir vermissen jedoch in der Abhandlung den Nachweis, dass bei dem Eintritt der beschriebenen Erscheinungen stets ein hoher Ozongehalt der Luft vorhanden ist.

Die Erzeugung von Ozon durch Pflanzen.

Ueber die Erzeugung von Ozon durch Pflanzen von A. Poey*). Der Verfasser stellte Versuche über den Ozongehalt der Luft auf Havana an, aus denen er schliesst, dass die Erzeugung von Ozon durch die Pflanzen nicht von der Wirkung des Sonnenlichts und der Feuchtigkeit abhängig ist, sondern nur bei Zutritt grosser Mengen Luft stattfindet. Die Luft in den Städten enthält in den höheren Schichten mehr Ozon, als in den unteren, auf dem Lande nahm der Ozongehalt der Luft vom Boden bis zu 4 Meter Höhe zu; überhaupt war die Luft auf dem Lande reicher an Ozon, als in den Städten. In Stallungen war die Luft stets frei von Ozon, doch liess sich dasselbe schon in geringer Entfernung von den Ställen nachweisen. Trockne Blätter und Zweige erzeugten weniger Ozon als grüne, solche, welche reich sind an aetherischem Oele, mehr, als die hieran ärmeren Pflanzen. In der Nacht wird mehr Ozon gebildet, als am Tage; auch ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft von Einfluss auf die Ozonbildung.

Die Verdunstung im Verhältnisse zum Regenfalle.

Meister**) veröffentlichte meteorologische Zusammenstellungen, aus denen sich ergiebt, dass im Jahre 1863 die von einer Wasserfläche im Schatten freiwillig verdunstende Wassermenge grösser war, als die im Regen und Schnee auf dieselbe Fläche niederkommende Menge. Diese Beobachtung weist wiederum auf die Wichtigkeit der übrigen Wasser-Ein-

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 344.

**) Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1864, S. 217.

nahmequellen (Nebel, Reif, Thau, Absorption von Wasserdämpfen aus der Luft, kapillare Aufsaugung aus dem Untergrunde) für das Pflanzenleben hin. Besonderen Werth legt Meister auf die den Pflanzen in den verschiedenen meteorischen Niederschlägen zugeführten Mengen von Ammoniak und Salpetersäure.

Auch Grouven*) theilte meteorologische Beobachtungen mit, bei denen sich gleichfalls herausstellte, dass die von einer bestimmten Fläche verdunstete Wassermenge mehr betrug, als das in derselben Zeit der Fläche im Regen und Schnee zugeführte Quantum. Während der neun Monate vom März bis November 1863 betrug nur in den beiden Monaten März und November die gefallene Regenmenge mehr, als die Verdunstung von gleicher Fläche.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Aufsätze, deren Wiedergabe der Raum dieses Berichtes verbietet.

Die Wärmevertheilung auf der Erdoberfläche von Dr. von Bezold**).

Der eutopische Charakter des Bodens und das örtliche Klima von Dr. W. Schuhmacher***).

Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1864 von H. Möhl †).

Die Teiche in ihrem Einflusse auf das Klima von K. Fischer ††).

Meteorologische Stationen, zu forstlichen Zwecken eingerichtet und Resultate solcher Beobachtungen im Jahre 1863 von H. Krutzsch †††).

Sur une forme singulière de grêle tombé à Paris le 29 mars 1864 par Barral *†).

De l'échauffement du sol et de l'eau par les rayons solairs sur une haute montagne et dans la pleine par Ch. Martin **†).

Ueber die in Proskau (Oberschlesien) in der Zeit vom März 1863 bis März 1864 gefallene Regenmenge von Fr. Krocker ***†).

---

*) Meteorologische Beobachtungen von H. Grouven. Halle 1864, bei Pfeffer.

**) Landwirthschaftlicher Anzeiger. 1864. Nr. 11.

***) Landwirthschaftliches Centralblatt. 1864, S. 274.

†) Landw. Zeitschrift für Kurhessen. 1864, S. 173.

††) Praktisches Wochenblatt. 1864, S. 16.

†††) Jahrbuch der Akademie Tharand. 1864.

*†) Compt. rendus. Bd. 58, S. 632.

**†) Compt. rendus. Bd. 59, S. 960.

***†) Schlesische landw. Zeitung. 1864, S. 54.

Rückblick.

Aus den früheren Untersuchungen von Saussure*), Brunner**), Boussingault***), v. Gilm†) und anderen war es bereits bekannt, dass der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre periodischen Schwankungen unterliegt. Mène's neue Untersuchungen waren darauf gerichtet, eine Gesetzmässigkeit in diesem Wechsel nachzuweisen. Das Ergebniss dieser Untersuchungen ist, dass im Frühlinge (Mai) und Herbste (Oktober) die Luft am reichsten an Kohlensäure ist, während im Winter und Sommer ein geringerer Gehalt gefunden wird. In der Nacht enthält die Luft mehr Kohlensäure, als am Tage, und nach einem Regen mehr, als vor demselben. Berücksichtigt man, dass der Gehalt der Luft an Kohlensäure dependirt einerseits von den der Atmosphäre als Produkte der Respiration der Menschen und Thiere wie der auf dem Erdboden stattfindenden Verbrennungs- und Oxydationsprozesse zugeführten Kohlensäuremengen, und andererseits von den ihr durch die Pflanzen entzogenen Mengen, so werden manche der von Mène gefundenen Thatsachen erklärlich. Bei der leichten Beweglichkeit der Luft werden jedoch lokal wirkende Umstände keinen grossen Einfluss auf den Kohlensäuregehalt der Luft auszuüben vermögen. Nach den zahlreichen früheren Untersuchungen scheint der Gehalt an Kohlensäure in der Atmosphäre nur innerhalb ziemlich enger Grenzen zu variiren; im Durchschnitt kann man auf 10,000 Volumen Luft 4 Volumen Kohlensäure annehmen. — Aus den Bobierre'schen Untersuchungen von Regenwasser ergiebt sich, dass das in geringer Höhe über dem Erdboden aufgefangene Regenwasser stets reicher an Ammoniak, dagegen ärmer (mit einer Ausnahme) an Salpetersäure ist, als das in bedeutender Höhe aufgesammelte. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass das Ammoniak und die Salpetersäure von der Erde herstammen oder doch in geringer Höhe über dem Erdboden sich erzeugen. das beobachtete Verhältniss des Ammoniaks zu der Salpetersäure scheint zugleich anzudeuten, dass letztere wenigstens zum Theil durch Oxydation des Ammoniaks gebildet wird. Barral††) fand bei ähnlichen Untersuchungen in 1 Kubikmeter Regenwasser, während der Monate Juli bis Dezember 1851 in Paris gesammelt

auf der Terrasse des Observatoriums 3,334 Gramm Ammoniak und 14,069 Gramm Salpetersäure;

in geringer Höhe über dem Erdboden 2,769 Gramm Ammoniak und 21,800 Gramm Salpetersäure.

Hier entspricht zwar auch dem niedrigeren Ammoniakgehalte ein höherer Gehalt an Salpetersäure, dagegen ist aber der Ammoniakgehalt in dem in der Höhe gesammelten Regenwasser grösser, als in dem dicht über dem Erdboden aufgesammelten. Andere Chemiker haben den Gehalt des Regenwassers an Salpetersäure weit niedriger gefunden. —

Aus den meteorologischen Untersuchungen von Krutzsch geht hervor, dass in einem ziemlich geschlossenen Fichtenbestande von dem Regen nur

*) Gilbert's Annalen. Bd. 54, S. 217.
**) Poggendorff's Annalen. Bd. 24, S. 569.
***) Annales de Chemie et de Physique. Bd. 10, S. 462.
†) Chemisches Centralblatt. 1857, S. 760.
††) Compt. rendus. Bd. 34, S. 283, 854 und Bd. 35, S. 427.

knapp die Hälfte auf den Erdboden gelangt, während die reichlichere Hälfte von den Zweigen der Bäume aufgefangen wird. Hierdurch ist zunächst Anlass zu einer raschen Verdunstung und damit wiederum zu erneuten Niederschlägen gegeben. Zu gleicher Zeit geben die Beobachtungen von Krutzsch einen Massstab für die Schätzung der Wassermenge, welche auf abschüssigem Terrain durch den Baumwuchs vor dem Abfliessen nach den Thälern bewahrt wird. Die an vielen Orten in den Gebirgsgegenden gemachte Erfahrung, dass nach grösseren Entwaldungen die Bäche und Flüsse periodisch viel reissender werden, findet dadurch ihre Erklärung. — Meister und Grouven beobachteten, dass im Durchschnitt längerer Zeiträume von einer Wasserfläche mehr Wasser verdampft, als im Regen auf eine gleiche Fläche herabfällt. Kann man auch das Ergebniss dieser Beobachtungen nicht geradezu auf den Erdboden übertragen, so wird doch dadurch die hohe Wichtigkeit der übrigen Wasser-Einnahmequellen für das Leben der Pflanzen einleuchtend.

Mohr hatte Gelegenheit, die seltenen Naturerscheinungen des Eisregens und Rauhfrostes zu beobachten. Er erklärt diese interessanten Phänomene dahin, dass bei dem Eisregen die flüssigen Wassertropfen, bei dem Rauhfroste die kleinen Dunstbläschen sich bis weit unter den Gefrierpunkt abkühlen und erst bei der Berührung fester Körper rasch krystallisiren. Zur Begründung seiner Ansicht verweist Mohr auf das Verhalten des geschmolzenen Schwefels und Phosphors, welche weit unter ihren Schmelzpunkt abgekühlt werden können, ohne zu erstarren, bei Erschütterung oder Berührung mit den kleinsten Schwefel- oder Phosphortheilen aber augenblicklich fest werden. — Gegen die von Mohr aufgestellte Theorie der Hagelbildung sind von Krönig Bedenken erhoben worden, durch welche diese in die Reihe der noch einer vollgültigen Erklärung harrenden Naturphänomene zurückgewiesen wird. — Henrici ist geneigt, dem Ozongehalte der Gewitterluft einen wesentlichen Einfluss auf das Thier- und Pflanzenleben wie auf gewisse chemische Prozesse zuzuschreiben. Da der aktive Sauerstoff in hohem Grade die Fähigkeit besitzt, sich mit anderen Stoffen zu verbinden, so erscheint eine Beschleunigung aller Oxydationsprozesse durch reichlichen Gehalt der Luft an Ozon ganz einleuchtend. — Die Schwankungen in dem Ozongehalte der Luft sucht A. Poey auf die Ozonerzeugung durch die Pflanzen zurückzuführen. Es ist erwiesen, dass die Pflanzen auf die Bildung von Ozon von Einfluss sind, doch giebt es auch noch verschiedene andere Quellen, unter denen die Elektrizität die erste Stelle einnimmt. Gewisse ätherische Oele und an diesen reiche Pflanzensubstanzen besitzen, wie schon aus früheren Untersuchungen bekannt war, in hohem Grade das Vermögen, den Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu ozonisiren. —

Literatur.

Jahresbericht über die Witterungsverhältnisse in Württemberg im Jahre 1857 und 1858 von Plieninger. Stuttgart, 1863. Desgl. Jahrgang 1859 und 1860. Ebendaselbst.

Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte in Wien von 1775 bis 1855 von Dr. C. Littrow und Edm. Weiss. Wien, 1864.

Uebersichten der Witterung in Oesterreich und einigen auswärtigen Stationen in Jahre 1862. Zusammengestellt an der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Wien.

Bemerkungen über die physikalischen Verhältnisse des adriatischen Meeres von Baron Wüllersdorf. Wien, 1864.

Publications de l'observatoire d'Athènes. Beiträge zur physikalischen Geographie von Griechenland von J. F. Schmidt. Athen.

Die Regenverhältnisse des Königreichs Hannover von Dr. M. A. F. Prestel. Emden, 1864.

Meteorologische Beobachtungen nebst Beobachtungen über die freiwillige Wasserverdunstung und über die Wärme des Bodens in verschiedenen Tiefen von Dr. H. Grouven. Halle, 1864.

Die Ergebnisse der Verdunstung und des Niederschlages nach Messungen auf der Station Zechen bei Guhrau von Friedr. Gube. Berlin, 1864.

Resultate meteorologischer Beobachtungen, angestellt zu Arnstadt in den Jahren 1823 bis 1862 von Heinr. Lucas. Halle.

Die Monats- und Jahresisothermen in der Polarprojektion von H. W. Dove. Berlin, 1864.

Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands von H. W. Dove. Berlin, 1864.

Ueber Ozon und Antozon von Dr. Lissauer. Danzig, 1864.

Beiträge zur Geophysik und Klimatographie von Dr. A. Mühry. 2. und 3. Heft. Ueber das Klima der Hochalpen. Leipzig, 1864.

Lehrbuch der Physik und Meteorologie von Müller-Pouillet. 6 Auflage. Braunschweig. 1864.

Die Pflanze.

Nähere Pflanzenbestandtheile und Aschen-Analysen.

Bestandtheile des Weizenklebers.

H. Ritthausen *) lieferte eine ausführliche Untersuchung des Weizenklebers, aus welcher hervorgeht, dass der Kleber aus vier Proteïnstoffen besteht, welche Ritthausen Pflanzenleim, Paracaseïn, Fibrin und Mucin nennt.

Die Zusammensetzung dieser Sustanzen ist folgende:

	Pflanzenleim.	Paracaseïn.	Fibrin.	Mucin.
Kohlenstoff	52,6	51,0	54,31	54,11
Wasserstoff	7,0	6,7	7,18	6,90
Stickstoff	18,06	16,1	16,89	16,63
Sauerstoff	21,49	25,4	20,61	21,48
Schwefel	0,85	0,8	1,01	0,88

Der frische Kleber enthält 25 bis 27 Proz. trockne Substanz, getrocknet hinterlässt er beim Auflösen einen Rückstand von 12 bis 16 Proz. und giebt 16 bis 20 Proz. Paracaseïn; Fibrin, Mucin und Leim scheinen in ziemlich gleichen Mengen vorhanden sein.

Wegen des Weiteren muss auf die höchst interessante Originalarbeit verwiesen werden, hier sei nur noch erwähnt, dass nach der obigen Zusammensetzung die Berechnung der Proteïnstoffe aus dem gefundenen Stickstoffgehalte durch Multiplikation mit 6,25 resp. 6,33 erhebliche Ungenauigkeiten in sich schliesst.

Gerbstoffgehalt der Buchen- und Lärchenrinde zu verschiedenen Jahreszeiten.

A. Stöckhardt **) veröffentlichte eine Untersuchung über den Gehalt der Buchen und Lärchenrinde an Gerbstoff in den verschiedenen Monaten eines Jahres.

*) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 296.

**) Tharander Jahrbuch. 1863. S. 232.

Das Untersuchungsmaterial wurde von ca. 40jährigen Bäumen, die auf Gneisboden gewachsen waren, gewonnen. Zur Untersuchung dienten a) eine 2 Zoll starke Holzscheibe, 1 Fuss über der Wurzel, b) eine zweite aus der Mitte des Stammes, c) ein 10 Zoll langes Stück am dünnen Gipfelende entnommen. Bei der Lärche wurde die Rinde zum Theil in Borke und Bast getrennt und damit noch eine besondere Bestimmung des Gerbstoffgehalts ausgeführt. — Die nachfolgenden analytischen Bestimmungen sind von R. Handtke ausgeführt worden.

Gerbsäuregehalt in 100 Pfd. trockner Rinde

Monat.		von Buche. (Borke und Bast zusammen.)			von Lärche. (Borke und Bast zusammen.)		
		Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.	Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.
März 15.	1860	4,78	5,64	6,69	5,46	8,38	10,04
April 15.	„	4,31	5,34	5,74	5,39	7,28	10,58
Mai 25.	„	3,00	3,67	5,17	3,63	8,62	11,30
Juni 15.	„	3,40	4,74	5,47	3,55	7,14	11,64
Juli 24.	„	2,64	2,72	3,99	4,36	7,53	10,48
August 20.	„	4,09	4,60	4,73	4,82	8,10	11,20
September 29.	„	2,79	3,64	4,12	5,88	6,42	10,14
Oktober 15.	„	2,98	3,53	4,88	5,76	6,71	8,33
November 16.	„	3,86	5,77	6,72	5,90	6,84	8,04
Dezember 15.	„	4,35	6,01	6,94	4,96	5,64	8,18
Januar 16.	1861	4,75	5,10	7,24	5,69	6,61	9,21
Februar 15.	„	4,45	4,90	5,31	4,36	8,44	9,46
	Mittel	3,78	4,64	5,58	4,98	7,30	9,90

Gerbsäuregehalt in der trocknen Lärchenrinde. Bast und Borke getrennt untersucht, pro 100 Pfd.:

Monat.		Bast.			Borke.		
		Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.	Unten. Pfd.	Mitte. Pfd.	Spitze. Pfd.
März 15.	1860	10,61	13,40	14,46	2,43	4,56	7,12
April 15.	„	12,63	15,54	16,12	2,45	4,23	7,24
Mai 25.	„	11,21	15,70	16,36	2,74	4,48	8,31
Juni 15.	„	10,71	14,25	15,82	2,90	4,23	9,54
Juli 24.	„	9,54	12,61	13,45	2,72	4,36	9,23
August 20.	„	9,27	12,81	13,64	3,18	4,82	7,60
September 29.	„	10,59	11,45	13,48	2,09	4,12	8,01
Oktober 15	„	10,87	11,26	12,72	3,89	3,91	6,58
November 16.	„	9,21	10,48	12,50	2,59	3,34	6,74
Dezember 15.	„	8,40	9,33	11,32	1,36	3,76	5,82
Januar 16.	1861	9,29	10,38	10,56	2,12	4,80	6,17
Februar 15.	„	9,56	11,46	11,88	1,96	7,27 ?	6,50
	Mittel	10,15	12,39	13,53	2,54	4,49	7,40

Aus den vorstehenden analytischen Ergebnissen ist zu schliessen: 1) dass die Lärchenrinde zu jeder Jahreszeit reicher an Gerbsäure ist, als die Buchenrinde; 2) dass der Gerbsäuregehalt der beiden Rindenarten zu jeder Jahreszeit von dem unteren Ende des Stammes an bis zum obersten regelmässig und in beträchtlichem Masse zunimmt, resp. dass die Rinden der jüngeren Pflanzentheile immer gerbsäurereicher sind, als die älteren; 3) dass der Bast der Lärche an der Spitze des Baumes nahezu zweimal, in der Mitte des Baumes nahezu dreimal, an der Wurzel viermal so reich an Gerbsäure ist, als die äussere Borke; 4) dass auch bei dem Baste für sich eine deutliche Steigerung des Gerbsäuregehalts von unten nach oben wahrzunehmen ist, und dass diese Steigerung insbesondere stark zwischen der unteren und mittleren Rinde in der Zeit vom März bis August hervortritt; 5) dass die Buchenrinde im Winter am reichsten, im Sommer am ärmsten an Gerbsäure ist, der Lärchenbast dagegen am reichsten im Frühjahr, am ärmsten im Winter.

Das letzterwähnte Verhältniss zwischen der Jahreszeit und dem Gerbsäuregehalte tritt durch die folgende Zusammenstellung am deutlichsten herver.

Jahreszeit.	Gerbsäuregehalt der Buchenrinde.			Gerbsäuregehalt des Lärchenbastes.		
	Unten.	Mitte.	Spitze.	Unten.	Mitte.	Spitze.
Winter (Dez.—Febr.) . .	4,52	5,33	6,50	—	—	—
Frühjahr (März—Mai) .	4,03	4,88	5,87	14,48	14,88	15,65
Sommer (Juni—Aug.) . .	3,38	4,02	4,73	9,84	13,22	14,30
Herbst (Sept.—Nov.) . . .	3,21	4,31	5,24	10,22	11,06	12,90
Winter (Dez.—Febr.) . .	—	—	—	9,08	10,39	11,25

Dasselbe Untersuchungsmaterial diente zu analytischen Bestimmungen des Wasser- und Aschengehaltes des Holzes und der Rinde von Buche und Lärche. Die Analysen sind wiederum von R. Handtke ausgeführt. Wir müssen uns hier darauf beschränken, nur die Mittelzahlen für die verschiedenen Jahreszeiten zu referiren.

	Wassergehalt.			Aschengehalt.		
	Unten.	Mitte.	Oben.	Unten.	Mitte.	Oben.
Buchenholz.						
Frühjahr (März — Mai)	37,0	40,7	43,5	0,453	0,430	0,473
Sommer (Juni — Aug.) .	37,4	43,7	47,1	0,443	0,458	0,547
Herbst (Sept. — Nov.) .	40,3	43,5	45,9	0,430	0,457	0,620
Winter (Dez. — Febr.) .	42,1	47,4	45,6	0,405	0,460	0,669
Lärchenholz.						
Frühjahr (März — Mai)	—	—	—	—	—	—
Sommer (Juni — Aug.) .	37,9	39,0	46,0	0,245	0,262	0,330
Herbst (Sept. — Nov.) .	38,9	43,5	52,9	0,288	0,298	0,407
Winter (Dez. — Febr.) .	39,5	45,7	50,0	0,251	0,317	0,405
Frühjahr (März — Mai)	43,2	45,0	48,4	0,273	0,329	0,377
Buchenrinde.						
Frühjahr	43,7	42,8	47,0	5,86	4,39	4,40
Sommer	42,1	44,1	48,3	3,20	3,04	2,68
Herbst	39,0	40,1	40,1	3,30	3,03	2,39
Winter	40,5	41,5	39,3	3,40	2,60	2,31
Lärchenrinde.						
Frühling	37,3	51,9	53,8	1,40	2,10	2,13
Sommer	38,4	49,2	41,6	1,27	1,70	2,11
Herbst	36,0	41,5	47,6	1,06	1,34	1,93
Winter	36,4	45,1	51,6	1,04	1,75	2,33

Der prozentale Phosphorsäuregehalt der Buchenasche stellt sich auf die vier Jahreszeiten folgendermassen heraus:

Jahreszeit.	in der Asche des Holzes.			in der Asche der Rinde.		
	Unten.	Mitte.	Spitze.	Unten.	Mitte.	Spitze.
Frühling	5,3	6,6	12,9	4,1	4,9	5,9
Sommer	6,1	7,4	11,4	3,4	4,0	4,7
Herbst	5,3	6,2	13,4	3,2	4,3	5,2
Winter	6,2	8,0	16,0	4,5	5,3	6,5

Das im Winter geschlagene Holz liefert somit die an Phosphorsäure reichste Asche, das Holz selbst enthält im Dezember die meiste, im Mai die wenigste Phosphorsäure, die Rinde im Mai die meiste und im Juli die wenigste.

Stöckhardt berechnet aus den gegebenen analytischen Daten den Durchschnittsgehalt des ganzen Baumes an Wasser und Asche. Unter der Annahme, dass die Kubikinhalte der drei gleichlangen Stammstücke der untersuchten Bäume sich von unten nach oben bei der Buche wie 60:33:7 und bei der

Lärche wie 64:30:6 verhalten, ergaben sich folgende mittlere Zahlen für

	das Buchenholz.		das Lärchenholz.	
	Wasser. Proz.	Asche. Proz.	Wasser. Proz.	Asche. Proz.
Frühling	38,7	0,446	—	—
Sommer	41,0	0,455	38,7	0,254
Herbst	42,0	0,452	41,0	0,298
Winter	44,0	0,438	42,0	0,280
Frühling	—	—	44,0	0,295

Das Buchenholz ist hiernach im Frühling am wasserärmsten, wird aber stufenweise reicher an Wasser, bis es im Winter den höchsten Punkt erreicht. Als Minimal- und Maximalzahlen treten auf: 35 Proz. (April, unten) und 50 Proz. (Dezbr., oben). Der Aschengehalt zeigt, auf den ganzen Baum bezogen, nur unbeträchtliche Schwankungen in dem Holze, dagegen erfährt er im Laufe des Jahres in den verschiedenen Stammhöhen eine sehr bestimmte Vertheilung; er nimmt nämlich vom Frühjahr bis zum Winter in den unteren Theilen des Stammes fortschreitend ab, in den oberen Stammtheilen fortschreitend zu, so dass die letzteren in den Wintermonaten über 60 Proz. reicher daran sind, als die ersteren. Die Rinde ist im Sommer am wasserreichsten und zeigt von da an eine abnehmende Tendenz bis zum November, wo sie am wenigsten Wasser enthält. Ebenso ist im Frühjahre ihr Gehalt an Mineralstoffen am höchsten, fällt aber dann plötzlich und hält sich bis zum Winter auf diesem niedrigen Standpunkte.

Das Lärchenholz ist im Sommer am wasserärmsten und steigt von da stufenweise bis zum Frühjahre, wo es den höchsten Wassergehalt zeigt. Als Minimal- und Maximalzahlen treten auf: 36 Proz. (Juli, unten) und 62 Proz. (Mai, oben). Der Aschengehalt ist in den Sommermonaten am niedrigsten und hebt sich ebenfalls später in den oberen Stammtheilen, wie in der Buche, doch zeigen die betreffenden Zahlen nicht dieselbe Regelmässigkeit, wie bei dieser. Die Rinde ist im Mai am wasserreichsten, von da an vermindert sich ihr Wassergehalt, bis er im October den niedrigsten Stand erreicht hat. Ebenso besitzt dieselbe im Frühjahr die meisten Mineralstoffe,

von da an vermindern sie sich, bis sie mit ausgehendem Herbste wieder ihre steigende Bewegung beginnen.

Die nach der Stammhöhe stattfindenden Verschiedenheiten sind in folgender Uebersicht summarisch zusammengestellt. Zugleich sind darin die Resultate einer früheren ähnlichen Untersuchung, welche sich auf die Fichte bezog, von welchem Baume zwei Modifikationen, eine sehr üppig und schnell gewachsene, grobjährige, und eine sehr langsam gewachsene mit sehr feinen Jahresringen, der Untersuchung unterlagen, von Stöckhardt mit aufgeführt.

	Unten.	Mitte.	Oben.
Auf 100 Holz kommen Rinde:			
bei der Buche	7	8	13
bei der Lärche	20	14	20
bei feinjähriger Fichte	13	15	33
bei grobjähriger Fichte	9	11	19
Auf 100 frischen Holzes kommen Wasser:			
bei der Buche	39	44	46
bei der Lärche	39	43	49
bei feinjähriger Fichte	30	37	45
bei grobjähriger Fichte	49	56	58
Auf 100 frischer Rinde kommen Wasser:			
bei der Buche	40	42	44
bei der Lärche	37	47	51
bei feinjähriger Fichte	44	55	52
bei grobjähriger Fichte	50	54	54
Auf 100 trocknen Holzes kommen Asche:			
bei der Buche	0,43	0,45	0,57
bei der Lärche	0,27	0,30	0,37
bei feinjähriger Fichte	0,35	0,39	0,47
bei grobjähriger Fichte	0,32	0,33	0,41
Auf 100 trockner Rinde kommen Asche:			
bei der Buche	3,90	3,30	3,00
bei der Lärche	1,25	1,75	2,15
bei feinjähriger Fichte	4,77	4,29	4,53
bei grobjähriger Fichte	3,66	3,01	2,50
An Phosphorsäure kommen:			
auf 1000 trocknen Buchenholzes	0,25	0,32	0,75
auf 1000 trockner Buchenrinde	1,48	1,52	1,66
auf 1000 Holz incl. der dazu gehörigen Rinde	0,33	0,41	0,86
An Gerbsäure kommen:			
auf 100 trockner Buchenrinde	3,78	4,64	5,58
auf 100 trockner Lärchenrinde	4,98	7,30	9,90
auf 100 innerer Lärchenrinde (Bast)	10,15	12,39	13,53
auf 100 äusserer Lärchenrinde (Borke)	2,54	4,49	7,40

Ueber den Gehalt der Pflanzen an Ammoniak u. Salpetersäure.

Ueber den Gehalt der Pflanzen an Ammoniak und Salpetersäure von A. Hosäus*). — Der Verfasser bestimmte in verschiedenen Pflanzen den Gehalt an Ammoniak und Salpetersäure nach der Methode von Siewert. Es wurden gefunden in den frischen Pflanzenmassen von:

	Ammoniak.	Salpetersäure.
Borrago officin.	0,113 Proz.	0,787 Proz.
Hellebor. niger	0,194 „	0,280 „
Hellebor. virid.	0,218 „	0,280 „
Onobrychis sativ.	0,212 „	0,088 „
Rumex sanguin.	0,124 „	0,337 „
Brassica Napus	0,212 „	0,421 „
Lepidium sativ.	0,159 „	1,012 „
Chelidonium majus . . .	0,159 „	0,337 „
Colchicum autumn. . . .	0,079 „	0,252 „
Iris germanica	0,079 „	—
Allium Porrum	0,172 „	—
Allium sativ.	0,079 „	—
Allium Cepa	0,053 „	—

Die obigen Zahlen geben den Durchschnittsgehalt der verschiedenen Pflanzen, bei den meisten derselben sind ausserdem die Wurzeln, Stengel und Blätter getrennt analysirt worden.

Eine weitere Untersuchungsreihe wurde mit Kopfklee ausgeführt, welcher mit verschiedenen Düngemitteln behandelt worden war. Der Klee wurde zur Blüthezeit untersucht und zugleich der Gesammtgehalt an Stickstoff mit ermittelt.

Düngung.	Gesammtgehalt an Stickstoff. Proz.	Ammoniak. Proz.	Salpetersäure. Proz.
Gyps	3,2	0,212	0,337
Knochenmehl	2,9	0,212	0,506
Superphosphat	2,9	0,212	0,506
Torferde	2,9	0,212	0,337
Kaliwasserglas	2,9	0,265	0,168
Ungedüngt I.	2,9	0,212	0,337
Ungedüngt II.	—	0,265	0,168

Die Verhältnisszahlen zwischen Ammoniak und Salpetersäure wechseln hiernach in den verschiedenen Kleesorten bedeutend; zu dem Gehalt an Eiweisssubstanzen, der sich ziem-

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 337.

lich gleich blieb, scheinen diese Variationen in keiner Beziehung zu stehen.

In verschiedenen Wurzelgewächsen fand Hosäus im frischen Zustande:

	Ammoniak.	Salpetersäure.
Weisse Rübe	0,106 Proz.	0,337 Proz.
Zuckerrübe	0,053 „	0,252 „
Gewöhnliche Futterrübe	0,106 „	0,252 „
Kartoffel	0,079 „	0,168 „

Später zu verschiedenen Zeiten wiederholte Bestimmungen ergaben, dass der Gehalt der Kartoffel an Ammoniak und Salpetersäure keiner Veränderung unterworfen ist. Kartoffelkeime enthielten genau dieselben Mengen wie die Knollen. Bei folgenden Untersuchungen wurden Samen zur Keimung gebracht und je nach 8 und 14 Tagen untersucht. In der I. Keimungsperiode begannen die Blattkeime sich erst zu zeigen, in der II. Periode waren sie ungefähr einen halben Zoll lang. Sämmtliche Zahlen beziehen sich auf lufttrockne Substanz.

Samen.	Keimungsgrad.	Ammoniak.	Salpetersäure.
Weizen	—	0,318	1,350
	1. Periode	0,583	1,180
	2. Periode	0,397	0,844
Weizen	—	0,318	1,350
	1. Periode	0,609	1,180
	2. Periode	0,397	0,884
Roggen	—	0,318	1,012
	1. Periode	0,425	0,844
	2. Periode	0,238	0,625
Roggen	—	0,318	1,012
	1. Periode	0,425	0,844
	2. Periode	0,265	0,625
Gerste	—	0,265	0,084
	1. Periode	0,318	0,421
	2. Periode	0,212	0,506
Hafer	—	0,238	0,084
	1. Periode	0,318	0,337
	2. Periode	0,265	0,421
Grosse Tellerlinse	—	0,425	0,168
	1. Periode	0,450	0,253
	2. Periode	0,370	0,337

Das Verhalten der Gerste, des Hafers und der Linsen ist hiernach wesentlich verschieden von demjenigen des Weizens und des Roggens. Bei allen Samen trat zu Anfang des Keimens eine Erhöhung des Ammoniakgehalts ein, der aber rasch

wieder zurückging, beim Weizen und Roggen nahm der Gehalt an Salpetersäure correspondirend mit dem Vorschreiten der Keimung ab, bei der Gerste, dem Hafer und der Linse dagegen sehr erheblich zu, die vereinigten äquivalenten Mengen von Ammoniak und Salpetersäure ergeben überall eine Zunahme der Gesammtsumme dieser Pflanzennahrungsmittel durch die beginnende Keimung und eine Abnahme derselben durch das eintretende Wachsthum.

Hosäus zieht aus seinen interessanten Untersuchungen die Schlussfolgerung, dass das Ammoniak, da es in allen der Analyse unterworfenen Pflanzen und Pflanzentheilen nachgewiesen werden konnte, bei anderen Pflanzen ebenfalls vorauszusetzen, und demgemäss unter die den Pflanzen durchaus nothwendigen und unentbehrlichen Stoffe zu zählen sei, wie dies schon längst auch ohne analytische Beweise geschehen. Gegen die Knop'sche Behauptung, dass die Salpetersäure zur Ernährung der Pflanzen völlig unentbehrlich sei, macht Hosäus die bei seinen Untersuchungen gefundene gänzliche Abwesenheit der Salpetersäure in den untersuchten Liliaceen und Irideen geltend. Auch zeigte ein Vegetationsversuch mit einer Zwiebel, dass sich hierbei während eines 7 wöchentlichen Wachsthums keine Salpetersäure erzeugte. Endlich ist Hosäus geneigt anzunehmen, dass der Gehalt an Ammoniak und Salpetersäure, wie die gänzliche Abwesenheit der letzteren in gewissen Pflanzen vielleicht zu einer Eintheilung derselben in Ammoniak- und Salpetersäurepflanzen berechtigt.

Von wesentlichem Interesse für den Analytiker ist noch der Hinweis von Hosäus, dass die Berechnung des Proteïngehalts bei Pflanzenstoffen aus dem gefundenen Stickstoffgehalte, wegen des Gehalts der Pflanzen an Ammoniak und Salpetersäure, zu unrichtigen Resultaten führen muss.

Unter Umständen scheint in gewissen Pflanzen auch das Ammoniak fehlen zu können. Nach einer Mittheilung von E. Reichardt (Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 336) fand Hosäus bei einigen Pflanzen (Schöllkraut, Weizen) in einem gewissen Stadium der Entwickelung kein Ammoniak, wohl aber Salpetersäure.

Untersuchung von Buchenblättern.

Ph. Zöller*) lieferte eine Untersuchung der **Buchenblätter in ihren verschiedenen Wachsthumszeiten**. — Das Untersuchungsmaterial stammte von einem 20 bis 30

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 231.

jährigen Buchbaume (Fagus sylvatica), welcher auf Kalkboden stand. Die Untersuchung bezog sich zunächst auf die abgestorbenen Blätter, welche im Monat November im Jahre 1860 vom Baume abgenommen wurden.

Die lufttrocknen Blätter enthielten 11.98 Proz. Wasser und 7.67 Proz., oder auf getrocknete Substanz berechnet 8,70 Proz. Asche.

100 Theile dieser Asche enthielten:

Kali	0,99
Magnesia	7,13
Kalkerde	34,13
Eisenoxyd	1,10
Phosphorsäure	1,95
Schwefelsäure	4,98
Kieselsäure	24,37
Sand, nicht bestimmte Bestandth. etc.	25,35
	100,00

Der auffallend geringe Kali- und Phosphorsäuregehalt, die grosse Menge Kalk und Kieselsäure in der Asche der am Baume völlig abgestorbenen Buchenblätter veranlassten Zöller im folgenden Jahre die Blätter derselben Buche in verschiedenen Wachsthumszeiten zu untersuchen. Die Blattabnahme erfolgte am 16. Mai (I. Periode), am 18. Juli (II. Periode) und am 15. Oktober (III. Periode). In der I. Periode wurden die Blätter in vier Grossen geschieden, die kleinsten Blätter a. hatten eben die Knospenlage verlassen, während die Blätter d. in ihrer Grösse völlig ausgewachsenen Buchenblättern entsprachen; bezüglich ihrer Wachsthumszeit unterschieden sich a. und d. um vier Tage. Die beiden anderen Blattsorten b. und c. standen hinsichtlich der Grösse zwischen a. und d.

100 Gewichtstheile frischer Buchenblätter enthielten:

	I. Periode.				II. Periode.	III. Periode.
	a.	b.	c.	d.		
Trockensubstanz	30.29	22.04	21,53	21,48	44,13	43,23
Wasser	69,71	77,96	78,47	78,52	55,87	56,77
1000 Stück frische Blätter bestanden aus Grammen:						
Trockensubstanz	10,01	15,90	32,63	60,00	116,16	117,53
Wasser	22,61	57,26	118,91	218,31	147,04	154,33
Gesammtgewicht der 1000 Blätter	32,62	73,16	151,54	278,31	263,20	271,86
Aschenprozente der trocknen Blätter	4,65	5,40	5,82	5,76	7,57	10,15

100 Theile Blätterasche enthielten:

	I.*) Periode.	II. Periode.	III. Periode.
Natron	2,37	2,83	1,01
Kali	29,96	10,72	4,85
Magnesia	3,10	3,52	2,79
Kalk	9,83	26,46	34,05
Eisenoxyd	0,59	0,91	0,94
Phosphorsäure	24,21	5,18	3,48
Kieselsäure	1,19	13,37	20,68
Nicht bestimmte Bestandtheile etc.	28,75	37,51	32,20
Summa	100,00	100,00	100,00

Der Gehalt an Kali und Phosphorsäure in der Asche nimmt mit dem Alter der Blätter fortwährend ab, während der Kalk- und Kieselsäuregehalt, wie die Gesammtmenge der Asche zunimmt.

Zur Vergleichung mit der zuerst mitgetheilten Analyse abgestorbener Buchenblätter unternahm Zöller im November 1862 eine zweite Untersuchung derartiger Blätter. Das hierbei erlangte Resultat differirt mit dem vom Jahre 1860.

100 Theile lufttrockner Blätter (November 1862) bestanden aus:

Wasser	25,06
Verbrennliche Bestandtheile	66,46
Asche	8,48
	100,00

100 Theile Asche enthielten:

Chlornatrium	0,76
Kali	4,23
Magnesia	2,09
Kalk	35,38
Eisenoxyd	1,02
Phosphorsäure	2,90
Schwefelsäure	5,35
Kieselsäure	24,73
Nicht bestimmte Bestandtheile	23,54
	100,00

1000 Stück dieser am Baume vertrockneten Buchenblätter wogen 122,08 Grm. und enthielten 91,48 Grm. Trockensubstanz und 30,6 Grm. Wasser. — Bei Vergleichung dieser Blätter mit denen der III. Periode (Oktoberblätter) vom Jahre 1861 er-

*) Durch Einäscherung einer gleichen Anzahl der Blätter b, c und d hergestellt; Aschengehalt des trocknen Blättergemisches = 5,85 Proz.

giebt sich ein Verlust von 21,05 Grm. Trockensubstanz für 1000 Blätter.

Unter-suchung von Bromus Schraderi.

Terreil*) analysirte die verschiedenen Theile von Bromus Schraderi Kunth (Ceratochloa pendula Schrader), ein von französischen Landwirthen warm empfohlenes Futtergras. — Die Resultate seiner Untersuchung sind in der folgenden Uebersicht summarisch zusammengestellt.

Bestandtheile.	Aehren		Halme		Blätter		Wurzeln	
	frisch.	getrocknet.	frisch.	getrocknet.	frisch.	getrocknet.	frisch.	getrocknet.
Wasser	66,400	—	54,800	—	55,900	—	53,750	—
Organische Substanz	30,259	90,031	42,117	93,182	40,701	92,290	39,275	84,916
Stickstoff	0,945	2,820	0,791	1,750	0,617	1,400	0,823	1,780
Aschenbestandtheile:								
Kali	0,163	0,486	0,173	0,382	0,103	0,234	0,152	0,329
Natron	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur	Spur
Kalk	0,340	1,015	0,365	0,807	0,216	0,489	0,320	0,693
Magnesia	0,145	0,432	0,164	0,364	0,097	0,221	0,144	0,312
Eisenoxyd u. Thonerde	0,010	0,029	0,076	0,167	0,045	0,103	0,066	0,143
Phosphorsäure	0,276	0,824	0,192	0,425	0,114	0,259	0,169	0,365
Schwefelsäure	0,081	0,241	0,090	0,199	0,054	0,122	0,079	0,171
Chlor	0,131	0,391	0,140	0,309	0,083	0,188	0,122	0,264
Kieselsäure	1,250	3,731	1,092	2,415	2,070	4,694	5,100	11,027
Summa	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 177.

Der mittlere Gehalt der getrockneten Pflanze an Stickstoff beträgt 1,94 Proz., was einem Gehalte von 12,28 Proz. stickstoffhaltiger Stoffe in der völlig trocknen, oder 10,53 Proz. für die lufttrockne Masse mit 14,3 Proz. Wasser entspricht.

Alphonse Lavallée*) bemerkt hierzu, dass die Pflanze auf Neuland in vier Schnitten 36.270 Kilogramm Grünfutter oder 12.000 Kilogramm Heu per Hektare ergeben habe; in einem anderen Falle erntete er in einem alten Küchengarten von 1 Hektare Fläche im ersten Schnitte 19.100 Kilogr. Grünfutter. Das Heu soll, obgleich es etwas hart ist, von Kühen gern gefressen werden. — Nach Koch (Wochenschrift für Gärtnerei etc. 1864. Nr. 17) ist Bromus Schraderi mit Ceratochloa australis, einer in Deutschland (Anhalt) schon seit längerer Zeit kultivirten Futterpflanze, identisch. —

Untersuchung von Kartoffeln.

Robert Hoffmann**) lieferte eine Untersuchung verschiedener durch die Fregatte „Novara“ aus Amerika mitgebrachter Kartoffelsorten im zweiten Anbaujahre. — Die im Jahre 1862 aus den importirten Originalknollen erzogene Ernte wurde im folgenden Jahre auf demselben Boden wie im ersten Jahre wieder ausgesteckt, der Stärkegehalt der zweitjährigen Ernte betrug in Prozenten:

Nutmey	19,66
Black Mercer	18,70
Early Worcester	20,61
Mexikaner	18,23
Moriswhite	20,37
White Kidney (weisse Nierenkartoffel)	17,52
Carter	17,05
Black Kidney	18,23
Lady Finger	19,89
White mercer	15,42
Champion	22,54
Amerikanische blaue Kartoffel	21,57
Marokkanische Kartoffel	17,75
Improved mercer	21,81
Amerikanische Sechswochenkartoffel	19,41
Scotch Grey	22,54
Rohan	21,57
Red mercer	20,85
Varietät aus dem Samen gezogen	15,19
Round Pinkeye	18,46

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 177.

**) Jahresbericht der agrik. Untersuchungsst. der k. k. patr. ökon. Gesellschaft in Böhmen. 1864. S. 112.

Holländische Frühkartoffel	23,03
Zwiebel-Kartoffel	23,27
Tovereigns-Kartoffel (Ungarn)	22,78
Braunschweiger Frühkartoffel	19,65

Vergleicht man diese Angaben mit den für die gleichen Kartoffelsorten im ersten Anbaujahre*) gefundenen Stärkemengen, so zeigt sich eine überraschende Uebereinstimmung, nur in einigen wenigen Fällen finden bedeutende Abweichungen statt. Der Stärkegehalt schwankte im Jahre 1863 zwischen 23 und 15 Proz., im Jahre 1862 zwischen 25 und 14,5 Proz. — Die stärkereichste Sorte war in beiden Jahren die einheimische Zwiebelkartoffel, die stärkeärmste ebenfalls in beiden Jahren White mercer.

Untersuchungen von Kartoffeln.

C. Karmrodt**) kultivirte in den Jahren 1862 und 1863 verschiedene Kartoffelsorten in einem lockeren, humosen Lehmboden mit nachstehendem Erfolge. Das Auslegen der Setzlinge erfolgte hierbei am 4 bis 6 Mai in 18- und 12zölligem Verbande.

---

*) Hoffmann's Jahresbericht. 6. Jahrgang, S. 49.

**) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 106.

Name und Beschreibung der Kartoffeln.	Ertrag. 1 Th. Setzknollen gaben		Kranke (in Prozenten.)		Stärkemehl (in Prozenten.)		Qualitätszahl.*)		100 Knollen wiegen	Bemerkungen. V. Z. = Vegetationszeit.
	1862	1863	1862	1863	1862	1863	1862	1863	Loth.	
Rothe rauhschalige Frühlingskartoffel, mit ziemlich dicker Schale und gelbem Fleisch . .	8,19	9,0	ohne	wenig	16,81	18,50	138	166	250	V. Z. = 118 Tage. Geschmack mehlig u. gut.
Okels Rio-Frio, mit rother rauher und dicker Schale, gelbes Fleisch	7,97	15,65	0,62	wenig	17,10	17,17	135	269	217	V. Z. = 116 Tage. Geschmack sehr gut.
Sächsische Zwiebelkartoffel, dicke blassrothe Schale und gelbes Fleisch	7,18	8,15	ohne	wenig	18,14	19,0	130	155	181	V. Z. = 118 Tage. Gut.
Rothe Tannenzapfen-Kartoffel, dünnschalig und ziemlich glatt, weisses Fleisch	14,85	14,25	6,62	wenig	20,56	20,9	305	298	256	V. Z. = 117 Tage. Vorzügl. Speisekartoffel.
Blau marmorirte Kartoffel, mit ziemlich dicker und glatter Schale, weisses Fleisch	7,90	8,30	1,0	wenig	18,98	19,0	150	158	209	V. Z. = 117 Tage. Sehr gut im Geschmack.
Schwarze Kartoffel, mit dunkelblauem Fleisch, dicker, ziemlich glatter Schale	9,9	8,4	2,28	wenig	15,93	16,30	158	137	237	V. Z. = 118 Tage. Im Geschmack gut, gekocht schmutzig grau.
Lange weisse Frühkartoffel (weisse Kuhhörnchen), glatt und dünnschalig	20,0	5,6	13,0	9,0	18,44	14,27	369	80	119	V. Z. = 92 Tage. Gute Salatkartoffel.
Gelbe Frühkartoffel (goldgelbe Niere), dünnschalig und glatt	6,35	10,5	10,0	6,0	15,93	16,70	101	175	190	V. Z. = 77 Tage. Sehr gut im Geschmack.
Frühe, weisse Runde (Frühe von der Mühle), mit ziemlich dicker und rauher Schale	7,51	4,5	5,6	2,0	16,98	15,72	127	71	473	V. Z. = 95 Tage. Viehkartoffel.
Frühe, gelbe Runde, mit rauher, ziemlich dicker Schale	12,2	11,5	2,68	wenig	21,0	20,0	256	230	250	V. Z. = 116 Tage. Gute Speisekartoffel.

*) Die Qualitätszahl ist entstanden durch Multiplikation des Ertrags mit den Stärkeprozenten.

In der Originalabhandlung finden sich ausserdem noch Bemerkungen über 15 andere im Jahre 1863 angebaute Kartoffelsorten, die wir im Auszuge folgen lassen.

Name und Beschreibung der Kartoffeln.	Vegetationszeit. Tage	Ertrag. 1 Th. Setzkartoffeln gaben	Stärkegehalt. Proz.	Qualitätszahl.	100 Knollen wiegen Loth	Kranke. Proz.	Bemerkungen.
Schnippner Kartoffel, blassroth, mit rauher Schale und ziemlich flachen Augen	117	8,2	22,79	187	211	wenig	Zieml. gute Speisekartoffel.
Lütticher Bisquitkartoffel, runde weisse und grosse Kartoffel mit etwas glatter Schale	134	7,56	19,00	144	418	do.	do.
Englische Bisquitkartoffel, ovale, blassrothe Knolle	127	13,07	20,10	263	232	do.	Gut.
Friedrich-Wilhelms-Kartoffel, schön, gross, rund mit rauher Schale	127	6,60	19,47	129	268	do.	Gut.
Weisse Bastardkartoffel, rund, gelblichweiss mit weissgelbem Fleisch	108	12,1	19,32	234	225	0,25	Ziemlich gut.
Skerryblue, lila bis dunkelroth, auf einer Seite glatt, auf der anderen rauh	134	15,5	20,20	313	222	wenig	Sehr gut.
Dalmahoy, weiss, mittelgross, mit glatter Schale	116	12,73	18,54	236	240	do.	Vorzüglich.
Ashleaved kidney, weisse Nierenkartoffel, mittelgross	108	10,84	21,07	228	200	do.	Ziemlich gut.
Aitkens Seedling, lange, ovale, blutrothe Nierenkartoffel mit weissgelbem Fleisch	95	5,95	18,77	112	167	do.	Sehr gut.
Early Oxford, weiss, rund, mittelgross, ziemlich glatt	117	11,23	19,57	220	215	do.	Gut.
Early emperor, weiss, rund, ziemlich gross	110	9,70	18,49	179	200	0,5	Vorzüglich.
Early Haudsworth, klein, weiss, ziemlich rund, mit glatter Schale	84	6,80	14,60	99	212	wenig	Ziemlich gut.
Webb's imperial kidney, weisse, ziemlich grosse glatte Niere	108	7,08	20,26	143	230	5,0	Vorzüglich.
Lapsten kidney, weisse glatte Niere	103	10,13	21,68	220	142	2,0	Mittelmässig.
Kavalierkartoffel, doppelt so lang als dick, mit gelber Schale und weissem Fleisch	127	32,0	20,44	654	266	wenig	Vorzüglich.

Karmrodt bemerkt hierzu, dass die glatten und feinschaligen Sorten von der Kartoffelkrankheit mehr zu leiden hatten, als die mit dicker und rauher Schale versehenen Sorten. Auf schwächlich gewachsenem Kartoffelkraut fand sich der Kartoffelpilz lieber ein, als auf dem Blatte einer kräftiger gewachsenen Pflanze. Die Sorten mit niedrigem und schwachem Kraute, welches durch Regen leicht niedergedrückt wurde, litten mehr, als solche, die hochstengeliges, kräftiges Kraut besitzen, welches sich vom Wetter nicht umlegte. Die Kartoffeln mit rundblätterigem Kraut mit meistens weniger rauher Blattoberfläche nahmen den Pilz leichter auf, als die Sorten mit spitzblätterigem Kraut. — Von den letztgenannten Sorten zeichneten sich als vorzüglich aus: Dalmahoy, Early emperor, Webb's imperial kidney und die von Schloss Dyck (Rheinpreussen) bezogene Kavalierkartoffel.

Analysen von Unkräutern.

Thomas Anderson*) analysirte eine Anzahl der gewöhnlichsten Unkräuter. — Die Pflanzen wurden meistens bei Glasgow, einige in der Nähe von Dalry in Ayrshire gesammelt.

Ueber den Standort der Pflanzen und das Untersuchungsmaterial finden sich folgende Bemerkungen: Tussilago Farfara, abgeblühte Pflanze mit den vollständigen Wurzeln, in Sandboden gewachsen; Cnicus lanceolatus, in gutem, sandigen Lehmboden gewachsen; Sinapis arvensis, in sandigem Lehmboden gewachsen; Urtica dioica, sandiger Lehmboden; Ranunculus repens, von strengem Thonboden gesammelt; Matricaria inodora, in voller Blüthe von strengem Thonboden; Senecio vulgaris, in thonigem Lehmboden gewachsen; Senecio Jacobaea, strenger Thonboden; Rumex acetosa, zäher Thonboden; Rumex crispus, strenger Thonboden; Chrysanthemum segetum, in voller Blüthe von leichtem, reichen Boden; Centaurea nigra, von zähem Thonboden gesammelt.

*) The journal of agriculture of Scotland. 1864. Transactions S. 181.

Bestandtheile.	Tussilago Farfara.	Cnicus lanceolatus.		Sinapis arvensis.	Urtica dioica***).		Ranuncul. repens.	Matricaria inodora.
	Ganze Pfl.	Stengel.	Blätter.	Ganze Pfl.	Stengel.	Blätter.	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.
Wasser	86,66	82,06	85,52	80,45	82,06	75,65	85,15	77,14
Stickstoffhaltige Stoffe	1,94	1,19	3,12	3.62	2,12	5,87	1,31	1,28
Andere organische Stoffe	9,27	15,39	9,05	13,92	14,16	14,14	10,87	20,45
Asche	2,13	1,36	2,31	2,01	1,66	4,34	2,67	1,13
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff	0,31	0,19	0,50	0,58	0,34	0,92	0.21	0,206
100 Theile Asche enthielten*):								
Eisenoxyd	1,02	3,04		3,75	3,14	6,40	3,79	3,08
Kalk	21,10	27,54		33,71	20,08	36,40	17,59	23,96
Magnesia	8,86	7,69		3,62	5,89	8,43	6,42	9,23
Kali	21,54	19,07		19,72	39,83	13,80	34,61	28,98
Chlorkalium	10,75	25,76		—	14,37	2,15	—	—
Natron	—	—		1,75	—	—	6,64	2,58
Chlornatrium	4,45	5,39		11,20	5,18	3,83	13,76	13,92
Phosphorsäure	4,44	4,50		12,18	5,38	10,30	4.56	5,91
Schwefelsäure	26,55	4,13		14,07 **	6,13	10.58	7,22	9,48
Kieselsäure	—	2,88		Spur	—	8,06	5.41	2,86
Schwefel (in org. Verbindung)	1,29	—		—	—	—	—	—

*) Die Asche ist auf sand-, kohle- und kohlensäurefreie Substanz berechnet.
**) Die Pflanze enthielt 0,02 Proz. Schwefel.
***) Stengel 47,48, Blätter 52,52 Proz.

Bestandtheile.	Senecio vulgaris.	Senecio Jacobaea.	Rumex acetosa.	Rumex crispus. *)			Chrysanthemum segetum.	Centaurea nigra.
	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.	Wurzel.	Stengel.	Blätter.	Ganze Pfl.	Ganze Pfl.
Wasser	88,47	78,36	86,03	71,76	79,32	84,51	76,10	70,56
Stickstoffhaltige Stoffe	1,62	1,49	2,01	0,65	1,81	3,06	2,31	29,44
Andere organische Stoffe	8,46	15,11	10,95	26,28	17,42	9,72	19,73	
Asche	1,45	5,04	1,01	1,31	1,45	2,71	1,86	
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff	0,26	0,24	0,32	0,11	0,29	0,49	0,37	?
100 Theile Asche enthielten:								
Eisenoxyd	2,46	2,98	3,52		2,79		4,44	3,66
Kalk	16,11	14,57	18,36		30,65		19,91	21,09
Magnesia	6,69	4,58	9,56		12,10		4,81	7,61
Kali	29,85	31,07	30,43		28,11		28,64	21,34
Chlorkalium	—	13,99	5,70		—		3,63	—
Natron	8,04	—	—		1,49		—	3,79
Chlornatrium	19,82	12,05	14,92		12,18		17,72	12,06
Phosphorsäure	7,63	8,34	6,80		3,24		8,20	7,58
Schwefelsäure	6,32	10,74	7,82		4,95		8,53	8,63
Kieselsäure	3,08	1,68	2,89		4,49		4,12	4,74

*) Wurzel 17,33, Stengel 47,01, Blätter 35,66.

Aschen-analyse von Sandhafer.

Eine Aschenanalyse des Helms oder Sandhafers (Arundo s. Psamma arenaria) veröffentlichte W. Wicke*). — Es dienten hierzu frische im September unmittelbar über der Erde abgeschnittene Blätter von der Insel Borkum.

100 Theile sandfreier Asche enthielten:

Kali	29,81
Natron	4,02
Kalkerde	10,54
Magnesia	3,43
Phosphorsaures Eisenoxyd	2,63
Phosphorsaure Kalkerde	11,01
Phosphorsaure Magnesia	1,21
Kieselsäure	18,45
Schwefelsäure	3,62
Chlor	10,01
Kohlensäure	7,52
	102,25
Ab das dem Chlor entspr. Aequiv. Sauerstoff	2,25
	100,00

Die Pflanze dient zur Befestigung der Dünen auf den ostfriesischen Inseln. — Interessant ist namentlich der bedeutende Kaligehalt in der Asche dieser am Meeresstrande wachsenden Pflanze, gegenüber dem geringen Natrongehalte. —

Aschen-analyse von Nymphaea alba.

Das Rhizom von Nymphaea alba var. sphaerocarpa Casp. analysirte Hugo Zschiesche**) auf seine Aschenbestandtheile.

Die Asche enthielt:

Natron	38,901
Kali	7,912
Kalkerde	6,593
Magnesia	0,280
Eisenoxyd	3,020
Schwefelsäure	2,198
Phosphorsäure	11,533
Chlor	12,527
Kieselsäure, Sand, Kohle	1,264
	84,238 (?)
Kohlensäure (berechnet)	17,999
	10[illegible],237

Die Pflanze war dem Oberteiche in Königsberg entnommen.

---

*) Journal für Landwirthschaft Bd. 9, S. 156.

**) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 332.

Aschenanalyse von Elodea canadensis Mich.

Derselbe Chemiker bestimmte die Aschenbestandtheile von Elodea canadensis Michaux*). — Die Pflanze war mit vielen Bacillarien bedeckt, sie ergab 25 Proz. Asche; diese enthielt:

Feuchtigkeit**)	5,200
Sand	4,520
Kieselsäure	4,313
Eisenoxyd	4,630
Kalkerde	20,840
Magnesia	4,833
Natron	15,974
Kali	7,105
Phosphorsäure	18,457
Chlor	1,1012
Schwefelsäure	9,660
Kohlensäure	3,369
	100,0022

Die Pflanze stammte aus einem Bassin im botanischen Garten zu Königsberg. — Zu vergleichen ist die Analyse von R. Bisdom (Hoffmann's Jahresbericht IV. Jahrgang, S. 57).

Aschenanalysen der Nadeln von Koniferen.

C. Karmrodt***) analysirte die Aschen der Nadeln einiger Koniferen, er fand in den völlig ausgebrannten Aschen der

	Nadeln der Lärche, Pinus Larix.	Nadeln der Kiefer, P. sylvestris.	Nadeln der Fichte, Abies excelsa.
Kali	1,175	2,560	1,982
Chlornatrium	0,697	0,711	0,847
Magnesia	0,753	1,211	0,993
Kalkerde	4,121	11,097	10,460
Manganoxyd	1,232	2,615	2,815
Eisenoxyd	6,206	7,377	6,067
Thonerde	0,264	0,125	1,427
Phosphorsäure	0,110	0,124	0,535
Schwefelsäure	0,596	1,575	1,134
Kohlensäure (berechnet)	3,238	8,719	8,220
Kieselsäure	81,608	63,886	65,520

Kupfer in den Pflanzen.

W. Wicke†) hat Untersuchungen über den Kupfergehalt der Pflanzen ausgeführt, er glaubt durch die Ergeb-

*) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 334.

**) Die Asche war feucht geworden.

***) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 427.

†) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 379.

nisse derselben zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass es keine Pflanze giebt, die nicht Kupfer enthielte.

Beispielsweise fand Wicke in der Asche von

Polygonum aviculare vom Göttinger Walle: Thalboden 0,046 Proz. Kupferoxyd,
do. do. von Besenhausen: Keupermergel 0,046 „ „
do. do. von Oldenburg: Diluvialsand . . 0,049 „ „
do. do. von Braunschweig: Sandboden . 0,032 „ „

Sisymbrium officinale . .	0,046	Proz.	Kupferoxyd,
Lactuca virosa	0,086	„	„
Kleeheu	0,033	„	„
Maulbeerblätter	0,024	„	„
Eichenblätter	0,096	„	„
Lindenblätter	0,066	„	„
Buchenblätter	0,13	„	„
Platanenblätter	0,012	„	„
Buchenrinde	0,034	„	„

Auch in der Milch (0,027 Proz. der Asche), im Guano (0,012 Proz.) und in verschiedenen Bodenarten fand Wicke Kupferoxyd.

Bekanntlich ist schon früher von Sarzeau, Devergie und Harvy, Harless, Langlois und neuerdings von A. Commaille*) in verschiedenen Thier- und Pflanzenstoffen das Kupfer nachgewiesen worden. Ueber das Vorkommen von Kupfer in der Ackererde ist die Arbeit von von Reichenbach (S. 13) zu vergleichen.

Thallium in den Pflanzen.

Böttger**) hat das Vorkommen von Thallium in der Runkelrübe, im Traubensafte (Weinhefe), in der Zichorienwurzel, im Tabak, im Buchenholze und im Kelp nachgewiesen.

Gingko biloba.

In den Früchten von Gingko biloba fand Béchamp***) Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure und Capronsäure und eine Säure von den Eigenschaften der Propionsäure, ausserdem sehr kleine Quantitäten von Valeriansäure.

Die von Peschier aus den Früchten dieses Baumes erhaltene und von ihm Gingkosäure benannte Säure hielt schon Trommsdorff für unreine Essigsäure.

Chrysinsäure.

J. Piccard†) fand in den Pappelknospen ein neues Chromogen, welches er Chrysinsäure nennt; er glaubt, dass dasselbe zu dem Chlorophyll in Beziehung steht.

Farbstoff der Parmelia parietina.

W. Stein††) fand in der gelben Wandflechte (Parmelia

*) Journal de Pharmacie et de Chimie. Bd. 43, S. 184.
**) Neue Frankfurter Zeitung. 1864. Nr. 28. Polytechnisches Centralblatt. 1864, S. 764.
***) Compt. rendus. Bd. 58, S. 135.
†) Erdmann's Journal. Bd. 93, S. 369.
††) Ibidem Bd. 91, S. 100.

parietina), die an Sandsteinfelsen gewachsen war, keine Chrysophansäure, sondern statt dieser einen rothen Farbstoff, den er Chrysopikrin nannte. — Nach Bolley*) ist das Stein'sche Chrysopikrin mit der Vulpinsäure identisch, die sich in verschiedenen anderen Flechten (Cetraria vulpina oder Evernia vulpina) findet. — Stein**) bestätigte dies später.

Resorcin.

H. Hlasiwetz***) und L. Barth fanden im Galbanum und Ammoniakgummi einen neuen dem Orcin sehr ähnlichen Körper, welchen sie Resorcin nannten.

Satyrium hircinum.

In den Blüthen von Satyrium hircinum fand Chantard†) Capronsäure.

Bestandtheile des Mutterkorns.

In dem Mutterkorne fand H. Ludwig††) ein verseifbares fettes Oel, welches in Aether lösliches ölsaures Bleioxyd liefert, ferner eine Substanz, die wahrscheinlich Mannit war, und eine Zuckerart, die mit der Mykose identisch zu sein schien. Bei der Destillation mit Kali- oder Natronlauge wurde neben Ammoniak noch eine Amidbasis erhalten, wahrscheinlich Methylamin, dagegen waren Propylamin und Trimethylamin nicht nachweisbar.

Alkaloide in Aconitum Napellus u. Ricinus communis.

T. und H. Smith†††) fanden im Aconitum Napellus ein neues Alkaloid, welches sie Aconella nannten, wahrscheinlich ist dasselbe mit dem Narcotin identisch. — Ein anderes Alkaloid, Ricinin, hat von Tuson in den Samen von Ricinus communis aufgefunden.

Fett der Gerste.

Kaiser*†) untersuchte das Fett der Gerste, er fand, dass die Zusammensetzung desselben der Formel C_{30} H_{30} O_4 entsprach, lässt es jedoch unentschieden, ob das Fett ein einfache Fettsäure oder ein Gemisch von Palmitinsäure und Laurinsäure ist.

Inosit in Pflanzen.

W. Marmé**†) fand, dass der Inosit ausser in den Bohnen (Phaseolus vulgaris) noch in zahlreichen anderen Pflanzen, namentlich in anderen Papilionaceen vorkommt. Ferner be-

*) Erdmann's Journal. Bd. 93, S. 354.
**) Ibidem Bd. 93, S. 366.
***) Ibidem Bd. 91, S. 253.
†) Compt. rendus. Bd 58, S. 639.
††) Archiv der Pharmacie. Bd. 114, S. 193.
†††) Pharmac. Journal. Bd. 5, S. 317.
*†) Neues Repertor. für Pharmac. Bd 12, S. 423.
**†) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 127, S. 222.

obachtete er Inosit in Brassica olerocea capitata, in Digitalis, Taraxacum officinale, Lactarius piperatus, Clavaria crocea und in den Sprossen der Kartoffel.

Sphärokrystalle von Inulin.

Julius Sachs*) zeigte, dass das Inulin leicht in der Form von Sphärokrystallen erhalten werden kann, wenn man wässrige Inulinlösungen langsam verdunsten lässt. Das Inulin setzt sich hierbei in der Form von krystallinischen Krusten ab, die aus traubig gedrängten Sphärokrystallen bestehen. Grössere Krystalle erhielt Sachs beim Uebergiessen von Inulinlösungen mit Alkohol oder beim Einlegen inulinhaltiger Pflanzenstoffe in Alkohol. Die von Sachs erhaltenen Sphärokrystalle hatten die grösste Aehnlichkeit mit den von Nägeli**) beschriebenen Sphärokrystallen in Spiritusexemplaren von Acetabularia mediterranea.

Löslichkeit der Stärke.

O. Jessen***) hält gegen eine von W. Kabsch†) ausgesprochene abweichende Ansicht seine Behauptung aufrecht, dass das Stärkekorn innerhalb äusserer, in kaltem Wasser unlöslicher Hüllen in kaltem Wasser lösliches Stärkemehl enthalte. —

Der Bau der Pflanze.

Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Knollengewächse.

Friedrich Nobbe††) lieferte Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Knollengewächse. — Der Zusammenhang der unter- und oberirdischen Organe bei Knollengewächsen besteht darin, dass die chlorophyllhaltigen Blattorgane der ursprüngliche Bildungsheerd der in der Knolle abgelagerten Reservestoffe der Pflanzen (Stärke, Inulin etc.) sind. Entlaubungsversuche mit der Kartoffelpflanze haben schon früher nachgewiesen, dass mit der vorzeitigen Entnahme des grünen Laubes ein Verlust an Knollensubstanz herbeigeführt

---

*) Botanische Zeitung. Jahrgang 22, Nr. 12 und 13.

**) Mitth. aus den Sitzungsberichten der bayr. Akademie der Wissenschaften. 1862.

***) Poggendorff's Annalen. Bd 122, S. 482.

†) Ueber die Löslichkeit des Stärkemehls etc. Zürich, 1863.

††) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 449.

wird, dessen Grösse im Allgemeinen bedingt wird durch die Ausdehnung und Lebensenergie der ausgeschiedenen Blattflächen. Nobbe hat nun durch erneute Versuche die Abhängigkeit der Bildung der Reservestoffe von den oberirdischen Organen in ein helles Licht gestellt. — Zu den Versuchen diente die sächsische Zwiebelkartoffel: Gleich grosse und mit gleicher Augenzahl versehene Knollen dieser Sorte wurden am 29. April in Zeilen zu je 15 Stück gelegt. Am 18. Mai waren alle Pflanzen aufgelaufen. In der ersten Zeile liess man durch drei- bis viertägig (im Ganzen 27 mal) wiederholtes Abschneiden der grünen Sprossen dicht über dem Boden gar kein Laub aufkommen. In der zweiten Zeile wurden alle sieben Tage (im Ganzen 15 mal) die Schösslinge entfernt. In der dritten Zeile fand alle drei Wochen (4 mal); in der vierten Zeile alle sechs Wochen (2 mal); in der fünften Zeile einmal zur Zeit der Blüthe, und in der sechsten Zeile gleichfalls einmal, nach dem Abblühen, eine gänzliche Entlaubung statt. — Die Wirkung der Entlaubung machte sich an den oft entlaubten Pflanzen zunächst durch eine übermässig reichliche Neubildung junger Sprossen bemerkbar. Die Knollenbildung wurde dadurch entsprechend deprimirt. Auf der 27 mal entlaubten Parzelle wurden nur 12 kleine, weisse, rundliche Knollen geerntet, die zusammen mit den Wurzeln und den entnommenen Sprossen noch bei weitem nicht so viel Trockensubstanz enthielten, als die Saatknollen. Noch geringer war die Knollenernte auf der zweiten, alle sieben Tage entlaubten Parzelle.

Die gesammten Ernteresultate finden sich in Folgendem tabellarisch zusammengestellt.

Entlaubung.	Zahl der grünen Sprossen.	Zahl der Knollen.	Gewicht der Knollen. Grm.	Gewicht einer Knolle. Grm.
Drei- bis viertägig (27 mal) . .	139	0,8	6	7,5
Siebentägig (14 mal	128	0,3	1,2	4,4
Dreiwöchentlich (4 mal)	13,8	5,0	14,2	3,0
Sechswöchentlich (2 mal)	7,1	9,3	54,0	5,7
Einmal (12. Juni)	14,6	15,7	354	24,5
Einmal (5. Juli)	4,7	10,1	134	11,8
Einmal (16. August)	5,1	11,9	481	40,5
Kontrolzeilen	—	13,3	473	35,6
Normalparzelle	5	15,7	629	40,1
Musterparzelle	5,8	18,8	822	44,0

Die am 12. Juni entlaubten Pflanzen gehörten zu einer anderen Versuchsreihe, wobei die Pflanzen vor dem Eintritt der Blüthe und Knollenbildung gänzlich entlaubt wurden. Zur Vergleichung diente die neben der vorstehenden belegene, nicht entlaubte „Normalparzelle“. Die Kontrolzeilen lagen zwischen den anderen Versuchszeilen, sie wurden gleichfalls nicht entlaubt, die „Musterparzelle“ war mit besonderer Sorgfalt behandelt worden.

Eine chemische Untersuchung der geernteten Knollen, ausgeführt von Th. Siegert, hat Folgendes ergeben:

Entlaubung.	Wasser.	Asche.	Stärke.	Proteïn. (6,25)	Cellulose etc.
Drei- bis viertägig (27 mal)	85,72	0,94	9,08	2,50	1,76
Siebentägig (14 mal)	84,12	1,15	10,29	3,07	1,37
Dreiwöchentlich (4 mal)	84,60	0,94	10,52	2,35	1,59
Sechswöchentlich (2 mal)	84,47	0,93	10,44	2,44	1,72
Einmal (12. Juni)	70,44	0,85	24,82	2,83	1,06
Einmal (5. Juli)	82,88	0,82	12,05	2,15	2,10
Einmal (16. August)	75,09	0,77	20,03	2,42	1,69
Normalparzelle	71,77	0,88	22,71	3,10	1,95
Musterparzelle	70,01	0,97	24,45	2,62	1,69

Obige Versuchsresultate lassen erkennen, dass der Verlust lebensthätiger Blattorgane die Bildung der Reservestoffe und die Entwicklung der für ihre Aufnahme bestimmten Organe benachtheiligt. Das Quantum der durch einmaligen Laubverlust bewirkten Schädigung ist von dem Zeitpunkte der Zerstörung abhängig, insofern eine sehr früh oder sehr spät ausgeführte Entlaubung weniger nachtheilig wirkt, als eine auf der Höhe der Vegetation eingetretene Blattzerstörung. Den Wendepunkt bildet die Blütheperiode der Pflanze. — Die Knollen der Kartoffel vermögen ein von den oberirdischen Organen unabhängiges Wachsthum nur insoweit zu führen, als sie aus dem Reservefond der Mutterknollen ressortiren.

Eine zweite Versuchsreihe führte Nobbe mit der Topinambourpflanze aus, hierbei wurde ein Theil der Versuchspflanzen einmal frühzeitig, ein zweiter Theil einmal spät, ein dritter endlich zweimal entlaubt. Es wurde dabei folgendes Resultat erzielt:

Entlaubung.	Knollenzahl im Mittel pr. Pflanze	Knollengewicht.		
		Grösste Knolle. Grm.	Durchschnitt pr. Knolle. Grm.	Durchschnitt pr. Pflanze. Grm.
Nicht entlaubt	24	250	51,5	1176
Einmal (11. Juni)	27	200	36,7	984
Einmal (25 August)	12	30	9,3	112
Zweimal	6,5	23	7,4	48

Die Versuche zeigen, dass bei der Topinambourpflanze die Laubentziehung in früher Jugend weniger nachtheilig wirkt, als eine spätere Entlaubung.

Einfluss der Knollenentnahme.

Nobbe hat ferner an Kartoffel- und Topinambourpflanzen den Einfluss einer vorzeitigen Wegnahme eines Theils der Knollen studirt. Bei den Kartoffeln wurde hierbei ein prägnantes Resultat nicht erzielt, bei den Topinambourpflanzen schien nach der Knollenentnahme eine Neubildung eingetreten zu sein, entschiedener noch machte sich der Einfluss der Knollenentnahme auf die Ausbildung der einzelnen Knollen bemerkbar, indem diese durch die Operation bedeutend an Gewicht gewannen.

Die Interzellularsubstanz und die Milchsaftgefässe der Löwenzahnwurzel.

Ueber die Interzellularsubstanz und die Milchgefässe in der Wurzel des gemeinen Löwenzahns (Taraxacum officinale Wigg.) hat A. Vogl*) Untersuchungen angestellt. — Die Löwenzahnwurzel besitzt einen zentralen Holzkörper, welcher von einer breiten, fleischigen, starkmilchenden Rinde umgeben ist. Die in der Wurzel vorkommende Interzellularsubstanz besteht grösstentheils aus Pektose. Es lässt sich nachweisen, dass dieser Stoff keineswegs ein Sekret, sondern ein Umwandlungsprodukt der Zellmembran ist. Diese Umwandlung schreitet von Aussen nach Innen fort. Mit dieser Pektinmetamorphose im Zusammenhange steht die Entstehung der Milchsaftgefässe in der Löwenzahnwurzel. Die Milchsaftgefässe, wie sie hier auftreten, gehören vielleicht zu den verzweigtesten, die überhaupt in den Pflanzen zu finden sind. Sie bilden Hauptstämme, welche, zu Bündeln vereinigt, die Rinde in zur Achse der Wurzel paralleler Richtung durchziehen. Diese Haupt-

*) Aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften durch Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 46.

stämme treiben eine Menge von Seitenzweigen bald als kurze, quere Verbindungsäste, bald mehr oder weniger lange, blinde Aeste. Die einzelnen Bündel stehen in tangentialer Richtung in Verbindung und bilden so grossartige, netzförmige Systeme um den Holzkern. Ihre ersten Ursprünge aufsuchend, gelangt man zu der Thatsache, dass ihre Hauptstämme durch Verschmelzung der sogenannten Leitzellen (Siebzellen) entstehen. Diese Verschmelzung wird bedingt dadurch, dass die Zellstoffmembranen der Leitzellen eine Umwandlung in Pektose erfahren.

Das Aeussere der Kartoffel als Kennzeichen ihres Stärkegehalts.

Friedrich Nobbe*) theilte interessante Beobachtungen über das Verhältniss der äusseren Beschaffenheit der Kartoffeln zu dem Stärkegehalt derselben mit. — Durch vergleichende Prüfung von 140 verschiedenen Kartoffelsorten stellte sich Folgendes heraus:

1. Rothe Kartoffeln scheinen im Durchschnitt einen etwas höheren Stärkegehalt zu besitzen, als gelbe Sorten.

2. Ein derbes Fleisch und eine feste (vielleicht auch eine zerklüftete) Rinde deuten einen grösseren Mehlreichthum an, als die entgegengesetzten Eigenschaften.

3. Tiefliegende Knospenaugen, stark gewölbte Blattkissen, ein konsistenter, etwas klebriger Reibeschaum (beim Aufeinanderreiben zweier frischer Schnittflächen) sind im Allgemeinen Begleiter eines höheren Durchschnittsgehalts an Stärkemehl, als flache Augen, wenig entwickelte Blattkissen und ein wässriger Schaum.

4. Die Gesammtform der Knollen, sowie die Farbe des Fleisches scheinen einen erheblichen Unterschied im Mehlgehalte nicht zu bedingen; für röthliches Fleisch ergab die Untersuchung kein bestimmtes Resultat.

Erwähnenswerth ist noch, dass manche Kartoffelsorten, welche sich für den Tafelgebrauch besonders eignen sollten, durchaus nicht durch Stärkereichthum glänzten.

Ueber die Funktion der Gefässe in den Pflanzen.

Gris**) kommt auf Grund seiner Untersuchungen über die Funktion der Gefässe, namentlich der Spiralgefässe in den Pflanzen zu dem Schlusse, dass dieselben als Wege für die Säfte der Pflanzen dienen.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S 413.

**) Compt. rendus. Bd. 56, S. 1048.

Bekanntlich ist diese Ansicht der älteren Pflanzenphysiologen noch von Link*) vertheidigt worden, v. Mohl, Schleiden, Unger und mit ihnen alle neueren Phytotomen sind der entgegengesetzten Ansicht; die Gefässe dienen nach selbigen nur für eine kurze Zeit der Saftzirkulation, sie führen später Luft in sich; der Saftaustausch im Gefässbündel erfolgt durch Diffusion und zwar im Kambium (vasa propria) desselben. (Schacht's Lehrbuch der Anatomie und Physiologie. 1. Theil, S. 217.)

Ueber die Wurzelbildung der Getreidearten.

H. Hellriegel**) lieferte Beiträge zur Kenntniss der Wurzelbildung der Getreidearten. — Der Verfasser hält es für unmöglich, die Wurzeln einer Pflanze auf freiem Felde so heraus zu graben und heraus zu spritzen, dass man einigermassen vor groben Verlusten gesichert wäre; die zu der Untersuchung dienenden Pflanzen wurden daher in Glastöpfen gezogen, und durch vorsichtiges Abschwemmen mit Wasser das Wurzelwerk der Pflanzen aus dem Erdballen gesondert.

Die ausgewaschene Wurzelmasse bietet bei der Gerste und dem Hafer folgendes Bild dar: Eine Pfahlwurzel existirt nicht, statt derselben gehen gleich vom Stammende in der Regel 20 bis 30 Wurzelzweige seitlich ab, die an ihrer Basis etwa einen Millimeter stark sich schnell bis zu einem Durchmesser von etwa 0,25 Millimeter verjüngen und bei gleichbleibender Stärke sich nach abwärts wenden, bald sich theilend, auch stellenweise sich wieder vereinigend, und eine grössere oder geringere Längenausdehnung erlangend. Von diesen Hauptfasern gehen unzählige kleinere und grössere Seitenzweige seitlich ab, von diesen wieder andere und so fort, bis ein überraschend dichtes und regelmässiges Maschengewebe entsteht, das alle Winkelchen des Bodens durchkriecht und durchzieht. Eine mikroskopische Messung ergab als Durchmesser dieser Wurzelseitenzweige 0.01 bis 0,1 Millimeter Dicke. Die Längenerstreckung der Wurzeln lässt sich durch direkte Messung nicht bestimmen, Hellriegel hat dieselbe in der Weise berechnet, dass er bei ausgewählten Probestücken die Länge mass und das Gewicht derselben bestimmte. Das gefundene Verhältniss zwischen der Länge und dem Trockengewichte der Wurzeln wurde bei der Berechnung für die Gesammtwurzelmasse zu Grunde gelegt.

In Folgendem sind die Resultate der Ermittelungen zusammengefasst:

1. Als hauptsächlichstes Bestreben der Natur beim Aufbau des Pflanzenkörpers tritt hervor: Grösstmögliche Ausdehnung der ernährenden Organe; zeigt sich dies bei den Blättern als ein Verbreiten in die Fläche, so tritt es bei den Wurzeln

---

*) Link's Jahresbericht. 1841, S. 4.

**) Monatsschrift des landw. Provinzial-Vereins für die Mark Brandenburg. 1864, S. 37.

als Strecken in die Länge auf. Die Gesammtlänge des Wurzelwerks einer üppig gewachsenen Gerstenpflanze betrug 128 Fuss rhein., die einer gleichen Haferpflanze etwa 150 Fuss.

2. Zur Entwickelung dieser Wurzelmasse genügt bei günstiger (feinkörniger, sehr poröser) Beschaffenheit des Bodens ein sehr geringes Boden-Volumen. Jede Gerstenpflanze hatte bei den Versuchen $\frac{1}{40}$ Kubikfuss, jede Haferpflanze $\frac{1}{32}$ Kubikfuss Erde zur Verfügung. Jede Wurzelfaser hatte dabei die Möglichkeit, auf ihrem Wege einem Bodencylinder von $1\frac{1}{4}$ Linie Halbmesser die Nährstoffe zu entziehen. Hellriegel vermuthet, dass in dem gegebenen Boden-Volumen eine grössere Wurzelentwickelung, als die gefundene nicht möglich war.

3. Die Wurzelentwickelung war abhängig von der Bodenbeschaffenheit. In reichem, lockeren Gartenboden hatte eine Gerstenpflanze 128 Fuss Wurzelfaser erzeugt, in dem ärmeren und dichteren Feldboden von gröberem Korn unter gleichen Verhältnissen nur 80 Fuss.

4. Die Haferpflanzen hatten zur Zeit des Schossens schon eben so viel Wurzeln, wie zur Zeit der Ernte; vom Schossen bis zur Reife war keine weitere Entwickelung des Wurzelsystems erfolgt. Der Versuch giebt keinen Anhalt zur Entscheidung der Frage: Ob dies Verhältniss als das normale oder als abnorm anzusehen sei. Es wäre möglich, dass die Wurzelentwickelung des Hafers beim Schossen deshalb stillstand, weil das ihm gebotene Erd-Volumen zu gering war, um ein ferneres Wachsthum zu gestatten; es ist aber auch nicht unwahrscheinlich, dass die Wurzelbildung mit dem Schossen der Pflanze beendet ist, gerade wie von dieser Zeit an auch keine Neubildung von Blättern mehr eintritt.

Hellriegel bespricht bei dieser Gelegenheit die von Schubart-Gallentin (der chemische Ackersmann 1855) gemachten Beobachtungen über die Erstreckung der Wurzeln landwirthschaftlicher Kulturpflanzen in die Tiefe; er ist geneigt anzunehmen, dass die Hauptentwickelung der Wurzelmasse, wenigstens bei den einjährigen Pflanzen, nicht viel unter die Ackerkrume hinabreicht. Die Gründe, welche ihn zu dieser Annahme bewegen, sind: 1. der geringe Humusgehalt des Untergrundes, welcher direkt darauf hinweist, dass nur geringe Mengen humusbildender Stoffe (Wurzeln) in den Untergrund gelangen; 2. die Neigung der Wurzeln, sich den äusseren Verhältnissen zu akkomodiren, welche es unwahrscheinlich macht, dass

dieselben mit Mühe in den festen Untergrund eindringen, so lange sie noch irgend die Möglichkeit haben, sich in der fortwährend gelockerten Ackerkrume auszubreiten; 3. die enorme Wirkung der Vertiefung der Ackerkrume für die Vegetation, welche vollkommen unerklärlich wäre, wenn die Pflanzen auch ohne dies zu einer Tiefe gingen, welche bei der Tiefkultur gar nicht erreicht wird. (Ueber die Aschenbestandtheile der Haferwurzeln vide Seite 128.)

Wir erwähnen noch folgende Arbeiten:

Ueber den inneren Bau der Gewächse*).

Die Harzbehälter der Weisstanne und die Entstehung des Harzes in denselben von Dippel **).

Les racines et les radicelles des plantes agricoles par M. J. Berkeley***).

Ueber endogene Gefässbündelbildung von K. Sanio †).

Ueber den Bau des Holzes der wichtigsten in unseren Waldungen vorkommenden Bäume und Sträucher von J. Rossmann ††).

Das Leben der Pflanze.

Das Keimen.

Beziehungen des Wassers, des Lichts und der Tiefe der Unterbringung zum Keimen der Samen.

Robert Hoffmann †††) stellte Untersuchungen an über die Beziehungen des Wassers, des Lichts und der Tiefe der Unterbringung des Samens zu dem Keimprozesse. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Samen fast sämmtlicher landwirthschaftlicher Kulturpflanzen. Hoffmann bestimmte zunächst den Wassergehalt der verschiedenen luftrocknen Samen und die wasseranziehende Kraft derselben. Zu letzterem Zwecke wurden die lufttrocknen Samen in eine bei 18 bis 21° C. mit Wasserdampf gesättigte Atmosphäre gebracht und die aufgenommene Wassermenge durch Wägung der Samen bestimmt. Ferner liess Hoffmann die Samen in Wasser aufquellen und bestimmte (ebenfalls durch Wägung der oberflächlich abge-

*) Lüneburger land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1864, S. 212.

**) Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. 23, S. 276.

***) Revue agricol de l'Angleterre. Bd. 22, S. 125.

†) Botanische Zeitung. Bd. 22, S. 193.

††) Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. 1864, S. 409.

†††) Jahresbericht der agrikultur-chemischen Untersuchungsstation in Böhmen. 1864, S. 6.

trockneten Samen) die Menge des endosmotisch aufgenommenen Wassers. Die Resultate dieser drei Versuchsreihen giebt die folgende Zusammenstellung.

	Wasser-gehalt des lufttrocknen Samens.	Aufgenommen an	
		hygroskop. Wasser.	endosmot. Wasser.
	Proz	Proz.	Proz.
Weizen	14,012	5,714	45,555
Gerste	13,821	8,231	48,18
Roggen	14,010	5,110	57,69
Hafer	13,491	5,490	59,80
Buchweizen	13,745	9,000	46,86
Mais	14,130	6,802	44,044
Hirse	13,729	8,625	25,000
Linse	11,091	1,905	93,399
Erbse	10,238	7,692	106,813
Weisse Bohne	10,144	2,901	92,060
Saubohne	9,031	4,495	104,022
Wicke	14,213	11,500	75,374
Luzerne	13,012	3,205	56,000
Weissklee	10,201	2,666	126,666
Rothklee	9,901	6,500	117,500
Mohn	9,309	3,500	91,000
Raps	9,921	4,666	51,000
Oelrettig	8,349	8,500	8,000 ?
Leindotter	10,320	5,205	60,000
Hanf	12,341	1,724	43,891
Lein	9,959	4,706	—
Sonnenblume	5,312	3,835	56,500
Weisse Rübe	6,001	5,500	62,500
Zuckerrübe	5,390	7,960	120,520

Hoffmann zieht aus diesen Versuchsergebnissen folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Gattung des Samens hat Einfluss auf die hygroskopisch aufnehmbaren Wassermengen: Die Samen der Hülsenfrüchte scheinen die grösste Menge an hygroskopischem Wasser aufnehmen zu können, ferner die Samen des Klees, Oelrettigs, Mohns und der Zuckerrübe; dieselbe erreicht aber nur bei dem Oelrettig (? Zuckerrübe) den Betrag des Wassers, welches die Samen schon im lufttrockenen Zustande enthalten. Die Wasseraufnahme findet in den ersten Stunden am raschesten statt, in 5 Tagen ist bei allen Samen das Maximum an hygroskopischem Wasser aufgenommen.

2. Auch auf die Menge des endosmotisch aufgenommenen Wassers zeigt sich die Gattung der Samen, die verschiedene

Struktur und vielleicht auch die chemische Zusammensetzung derselben von Einfluss. Alle Samen namen viel bedeutendere Mengen an tropfbar flüssigem, als an gasförmigem Wasser auf. Die Samen der Hülsenfrüchte scheinen auch beim Quellen die relativ grösste Wassermenge aufzunehmen. Hinsichtlich der Zeitdauer, in welcher die Samen das Maximum an Wasser beim Quellen aufnehmen, zeigte sich, dass Samen mit einer dicken Samenhaut oder Schale, wie Bohnen, Sonnenblumensamen, hierzu die längste Zeit — 4 bis 5 Tage — benöthigten, für andere Samen genügten 24 Stunden. Eine Uebereinstimmung im Verhältniss der Aufnahme von dampfförmigem und flüssigem Wasser findet nicht statt; manche Samen, welche das dampfförmige Wasser sehr langsam aufnahmen, sogen umgekehrt das flüssige Wasser relativ rasch ein. Die Wasseraufnahme dauerte ausser bei dem Zuckerrübensamen bis zum beginnenden Keimen fort, bei diesem trat ein Maximum ein, ohne dass das Würzelchen oder Federchen hervorgetrieben war. — Durch das hygroskopisch aufgenommene Wasser wurde kein Same zum Keimen gebracht.

Bei Versuchen, welche Hoffmann über den Einfluss des Aufquellens der Samen auf die Beschleunigung des Keimens ausführte, ergab sich bei fast allen Samen ein günstiges Resultat für das vorherige Einweichen. Im späteren Verlaufe der Vegetation glich sich aber der anfängliche Unterschied fast vollkommen wieder aus.

Bei weiteren Versuchen wurden alle die genannten Samen unter möglichst gleichen Verhältnissen theils am Tageslicht, theils beim Lichtabschluss keimen gelassen. Alle gingen in beiden Versuchsreihen zu gleicher Zeit auf, eine Beschleunigung oder Retardirung der Keimung durch das Licht oder den Lichtabschluss wurde nicht wahrgenommen. — Zur Ermittelung der vortheilhaftesten Tiefe der Bedeckung der Samen mit Erde liess man dieselben in einem lehmigen Sandboden im Freien in verschiedenen Tiefen ausgelegt keimen. Es zeigte sich, dass bei einer Bedeckung mit 12 Zoll Erde keiner der Samen auflief; bei 10 Zoll Bodendecke keimten: Erbsen, Wicke, Bohnen, Mais; bei 8 Zoll ausserdem noch: Weizen, Hirse, Hafer, Gerste, Raps; bei 6 Zoll Tiefe: die vorigen und Winterraps, Buchweizen und Zuckerrüben; bei 4 Zoll Tiefe: die vorigen und

Senf, Roth- und Weissklee, Lein, Oelrettig, Hanf, weisse Rübe; endlich bei 3 Zoll auch die Luzerne. Die tiefer gelegten Samen keimten im Allgemeinen schneller, als die flacher liegenden. Ueber den Stand der Pflanzen ist bemerkt, dass die aus den in verschiedene Tiefen gelegten Samen hervorgegangenen Pflanzen, ehe sie zur Blüthe gelangten, sich völlig ausglichen.

Zur Vergleichung verweisen wir auf eine frühere Arbeit von Friedrich Haberlandt *), in welcher die Aufnahme von Wasserdunst durch die Samen gleichfalls besprochen wird. Haberlandt fand, dass die folgenden lufttrocknen Samen innerhalb 14 Tagen die nebenstehenden Mengen an Feuchtigkeit aufgenommen hatten:

Weizen	19,5	Proz.
Roggen	14,5	„
Gerste	12,7	„
Hafer	12,0	„
Mais	12,3	„
Raps	17,2	„
Luzerne	11,8	„

Ein Hervortreten des Keims wurde auch hier nicht beobachtet, Haberlandt ermittelte, dass der Bedarf an Wasser zum Eintritt der Keimung betrug:

bei Weizen	über	45	Proz.
bei Roggen	„	55	„
bei Hafer	„	45	„
bei Mais	„	27	„
bei Gerste	„	45	„
bei Raps	„	50	„
bei der Luzerne	„	100	„

Zu vergleichen ist Allg. land- und forstwirthschaftl. Zeitung. 1860, S. 610. Hoffmann's Jahresbericht. III. Jahrgang, S. 68.

Einfluss des Ozons auf die Keimung.

Ueber den Einfluss des Ozons und einiger chemischer Verbindungen auf den Keimungsprozess sind von C. Lea **) Untersuchungen ausgeführt worden. Es dienten hierzu die Samen von Weizen und Mais und die Keimung erfolgte entweder in reinem Wasser oder in einer 0,3prozentigen Lösung verschiedener, dem Pflanzenwachsthume günstiger Salze gleichzeitig in einer ozonhaltigen und ozonfreien Atmosphäre. — Das Resultat war, dass im Anfange die von Ozon umgebenen Samen rascher keimten, als jene in gewöhnlicher Luft, alsdann

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1863, S. 355.

**) Aus Silliman, American. Journ. Bd. 37, S. 373, durch Chemisches Centralblatt. 1864, S. 971.

aber sehr zurückblieben; der Schimmel jedoch, der auf den letzteren sich sehr bald bildete, entstand auf ihnen nicht. Am 12. Tage hatten sie eine Grösse von ungefähr 4 Zoll und die in ozonfreier Luft gewachsenen von 10 Zoll. Das Merkwürdigste aher war, dass die mit Ozon in Berührung gewesenen Weizenpflanzen eine Menge Wurzeln in die Luft senkrecht nach oben getrieben hatten. Zwischen dem reinen und salzhaltigen Wasser war in Bezug auf ihre Wirkung kein Unterschied zu bemerken. Die fäulnisshindernde Kraft des Ozons zeigte sich auch dadurch, dass bei einem mit Schimmel bedeckten Pflänzchen, welches in Ozon gebracht wurde, der Schimmel zu einem gelben Pulver zerfiel, während die Pflanze in ihrem Wachsthume nicht gestört wurde. – In kohlensäurehaltiger Luft keimten die Samen eben so gut und nicht besser, als in kohlensäurefreier; eine Atmosphäre von reiner Kohlensäure bewirkte einen Stillstand des Wachsthums. Einfache und zusammengesetzte Aether in Dampfform hinderten die Keimung. Eben so Oxalsäure und Pikrinsäure in 0,3 prozentigen Lösungen; eine gleich konzentrirte Lösung von oxalsaurem Ammoniak liess eine schwache Keimung zu.

Zur Beförderung der Keimung alter Samen.

Um die Keimkraft alter Samen zu erwecken, wird von Artus*) eine Mischung von gleichen Volumen Glycerin und Wasser empfohlen. Man soll die betreffenden Samen in ein Leinewandläppchen gebunden 4 mal 24 Stunden in der Mischung einweichen lassen und sie dann flach in die Erde bringen.

Ueber das Keimen bei verschiedenen Temperaturgraden veröffentlichte Regel**) eine Mittheilung über angeblich in Nordamerika ausgeführte Versuche, die Angaben sind aber einer Arbeit von J. Sachs***) entnommen, auf welche wir daher verweisen.

Assimilation und Ernährung.

Ueber den Einfluss des Lichts auf die Stärkebildung in Pflanzen.

Julius Sachs†) hat interessante Untersuchungen über den Einfluss des Lichts auf die Stärkebildung in den Pflanzen ausgeführt. Schon durch frühere Untersuchungen

---

*) Artus' Vierteljahrsschrift.

**) Regel's Gartenflora. 1864. S. 15, und Zeitschrift für die ges. Naturwissensch. Bd. 23, S. 422. Landw. Centralbl. für Deutschl. 1864. II. S. 281.

***) Der chemische Ackersmann. 1850. S. 129, und Berichte der Königlich sächsischen Akademie der Wissenschaften. 1859. S. 338.

†) Botanische Zeitung. 1864. S. 289.

hatte Sachs nachgewiesen, dass die in den Chlorophyllkörnern der Pflanzen enthaltenen Stärkeeinschlüsse eine Funktion des Lichts sind; er zeigt jetzt, dass dieser Satz nicht bloss in Bezug auf die Entstehung des Amylums in den Chlorophyllkörnern, sondern auch in Bezug auf deren dauernde Erhaltung Geltung hat, indem die unter dem Einflusse des Lichts entstandenen Stärkekörner wieder verschwinden, wenn die Pflanze oder selbst nur ein Theil eines grünen Blattes dem Lichte auf längere Zeit entzogen, verfinstert wird. Die ihrer unentbehrlichen Kraftquelle, des Lichtes, beraubten grünen Blätter werden in den meisten Fällen erst fahl, oft stellenweise beginnend, endlich über und über gelb, dabei bleiben sie saftig, bis endlich, je nach der Art der Pflanze, eine Ablösung vom Stamme oder das Verschrumpfen und Vertrocknen an diesem eintritt. Ist die Pflanze mit assimilirten Nährstoffen reich versehen, so bilden sich unterdessen am Gipfel der Zweige neue etiolirte gelbe Blätter, selbst Blüthen und Früchte, doch verhalten sich nicht alle Pflanzen im Finstern gleich, manche, z. B. Cactus, Selaginella, Adianthum, Polypodium, Aspidium und Scolopendrium bleiben lange Zeit im Dunkeln grün, letztere entwickelten gar im Finstern neue grüne Wedel, dagegen scheinen die Pflanzen, welche sich durch rasches Wachsthum, durch energische Assimilation auszeichnen, ein entschiedneres Lichtbedürfniss zu besitzen. Die angegebenen Veränderungen derartiger Pflanzen erfolgen um so rascher, je höher die Temperatur ist, eine sehr tiefe Finsterniss ist dazu nicht erforderlich. Zuerst verschwindet in den Mesophyllzellen die Stärke aus den Chlorophyllkörnern, diese werden hierdurch entsprechend kleiner, erst später tritt auch eine Veränderung der stärkefreien Chlorophyllkörner ein, die ihre grüne Farbe verlieren und sich in zahlreiche sehr kleine, fettglänzende, meist intensiv gelbe Körnchen zertheilen. Sachs zeigte, dass das grüne Chlorophyll zweierlei entgegengesetzte Wirkungen ausübt, indem es unter dem Einflusse intensiven Lichtes Stärke in sich selbst erzeugt, und diese im Finstern wieder auflöst. Chlorophyllkörner, welche im Finstern ihre Stärke verloren hatten, bildeten unter dem Einflusse des Lichts von neuem Stärke. Die Erkennung dieser Thatsache führt nach Sachs zu einer für die Theorie der Assimilation und Stoffbewegung wichtigen Folgerung: wir

dürfen annehmen, dass in den grünen Blättern täglich ein periodischer Wechsel stattfindet, dass am Tage in jedem Chlorophyllkorn Stärke gebildet, in der folgenden Nacht aber theilweise wieder aufgelöst wird. Bei Sachs Versuchen entschwand unter günstigen Verhältnissen binnen 48 Stunden sämmtliche Stärke aus den Chlorophyllkörnern, er nimmt daher an, dass in einer Sommernacht von 8 Stunden ein Sechstel davon verschwinden wird. Und da, wie Sachs zeigt, mit zunehmendem Alter der Blätter die Amylumeinschlüsse in ihrem Chlorophyll immer grösser werden, so muss man schliessen, dass die tägliche Neubildung stärker ist, als die nächtliche Auflösung. Sachs fährt in seinen Schlussfolgerungen folgendermassen fort: „Dürfen wir nun annehmen, dass die in der Nacht verschwindende Stärke der Chlorophyllkörner wirklich zerstört wird? es ist möglich, dass ein Theil davon durch den nächtlichen Athmungsprozess in Kohlensäure und Wasser zerfällt, aber die grünen Blätter sind ja die Assimilationsorgane, ihre Produkte gehen nachgewiesenermassen in den Stamm über, um sich dort zeitweilig abzulagern, und das Material zum Wachsthum neuer Organe zu liefern; in sofern ist es gewiss richtiger anzunehmen, dass der grösste Theil der nächtlich verschwindenden Stärke der Chlorophyllkörner in Form einer Lösung (als Zucker, vielleicht in anderer Form) durch die Blattstiele dem Stamme zufliesst.“

Ueber die Wirkung farbigen Lichts auf Pflanzen.

Weitere Untersuchungen von Sachs*) über das Verhältniss der Pflanzen zum Lichte bezogen sich auf die Frage: Ob die Fähigkeit des Lichtes in den Pflanzen chemische Prozesse anzuregen, seiner chemischen Wirksamkeit proportional sei.

Bezüglich des Methodischen bei diesen Untersuchungen möge nur erwähnt werden, dass die Pflanzen einer zweifach verschiedenen Beleuchtung ausgesetzt wurden, derart, dass sie in dem einen Falle ein helles, stark auf das Auge wirkendes, minder brechbares Licht von geringer chemischer Wirksamkeit, im anderen Falle ein solches von entgegengesetzten Eigenschaften erhielten. Im ersten Falle ging das Licht durch eine gesättigte Lösung von doppelt chromsaurem Kali, im zweiten Falle durch Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak von verschiedener Konzentration. Die zu den Versuchen dienenden vergeilten Pflanzen wurden in den inneren von zwei in einander stehenden Cylindern gebracht und der Zwischenraum

*) Botanische Zeitung. 1864. Nr. 47—49.

zwischen den beiden Cylindern mit der Flüssigkeit gefüllt. Die Dicke der Flüssigkeitsschicht betrug 12 bis 15 Millim. Durch spektroskopische Untersuchungen der beiden Flüssigkeiten ergab sich, dass das Strahlengemenge des weissen Tageslichts hierdurch einigermassen halbirt wird, indem das chromsaure Salz die minder brechbare Hälfte des Spektrums (Roth, Orange, Gelb und etwas Grün), die hinreichend konzentrirte Kupferflüssigkeit dagegen ausser dem brechbarsten Grün, das Blau, Violett und ein gewisses Quantum ultravioletter Strahlen durchlässt, dabei war die Wirkung jenes ersteren, sehr hellen Lichts auf das photographische Papier sehr schwach, das des dunkelblauen aber sehr energisch.

Aus seinen Versuchen folgert Sachs, dass sich in beiden Hälften des Sonnenspektrums Strahlen finden, welche das Ergrünen des Chlorophylls etiolirter Pflanzen bewirken, und dass die Wirkung des Lichtes auf das Ergrünen nicht proportional ist seiner Wirkung auf Chlorsilber, dass vielmehr solche Lichtstrahlen, welche das photographische Papier während gegebener Zeit nicht bräunen, ebenso energisch, wahrscheinlich energischer auf das Ergrünen wirken, als diejenigen, welche das Silbersalz kräftig angreifen. Ganz anders ist das Verhältniss der heliotropischen Krümmung zu dem verschiedenfarbigen Lichte: im orangen Lichte blieben die Stengel völlig grade, wie im Finstern, im blauen krümmten sie sich im Bogen von 60 bis 80° konkav dem einfallenden Lichte entgegen. Auch als Sachs alkoholische Lösungen von Chlorophyll den Wirkungen der verschiedenen Lichtstrahlen aussetzte, zeigte sich, dass die Entfärbung der Lösungen nicht proportional war der Wirkung des Lichts auf Chlorsilber, indem nicht die sogenannten chemischen, sondern die helleuchtenden Strahlen dabei die grösste Wirksamkeit zeigten. — In Betreff der Geschwindigkeit der Gasabscheidung aus grünen Pflanzentheilen fand Sachs, dass das gemischte orange Licht, dessen Einfluss auf das photographische Papier während der Beobachtungszeit unmerklich war, bei der Gasabscheidung fast ebenso viel leistete, wie das weisse Licht, während dagegen das blaue trotz der energischen Bräunung des photographischen Papiers nur unbedeutend auf die Pflanze einwirkte. — Die Ergebnisse einer weiteren Versuchsreihe über die Keimung und das Wachsthum im orangen und blauen Lichte fasst Sachs folgendermassen zusammen: Nach dem Hervortreten der Keimstengel über die Erde war die Entwickelung der oberirdischen Theile immer geschwinder

und kräftiger im orangen, als im blauen Lichte. Im letzteren hörte die Entwickelung auf, wenn die Keimpflanzen ihre Reservestoffe aufgezehrt hatten, d. h. es entwickelten sich nur diejenigen Theile, welche auch in tiefer Finsterniss sich bilden; im orangen Lichte bildeten sich dagegen immer mehrere, wenn auch kleine Laubblätter. Es scheint daher, dass im blauen Lichte keine Assimilation stattfindet, dass dies aber im orangen Lichte wenigstens in geringem Grade geschieht.

Die Abhandlung enthält ausserdem eine vollständige Uebersicht der über diesen Gegenstand vorhandenen Literatur.

Pflanzenwachsthum bei Abschluss des Lichtes.

Vegetationsversuche unter Abschluss des Lichtes von Boussingault*). — Nach Boussingault's neuesten Untersuchungen über das Wachsthum der Pflanzen im Dunkeln erlangen die bei Lichtabschluss erzogenen Pflanzen niemals die Fähigkeit, die Kohlensäure zu zersetzen, im Gegentheil dauert der bei der Keimung der Samen stattfindende Oxydationsprozess so lange fort, als die im Samen enthaltenen Stoffe den hierzu nöthigen Kohlenstoff etc. liefern. Die Lebensdauer der im Dunkeln erzogenen Pflanze hängt mithin von dem Gewichte des Samen ab, aus welchem sie hervorgegangen ist. —

Boussingault führte seine Untersuchungen mit den Samen der Erbse, des Weizens, des Maises und der Bohne aus. I. 10 Erbsen, trocken (bei 110⁰ C. getrocknet), 2,237 Gramm an Gewicht, keimten im Dunkeln vom 5. Mai an und wuchsen schnell geil auf; die Pflanzen waren blassgelb, legten sich um, als sie 15 Centim. hoch waren, wuchsen aber alle fort bis zum 1. Juli, wo eine derselben zu welken begann. Ihre Länge betrug bei der Ernte am 1. Juli 1 Meter. — II. Vierzig Weizenkörner wuchsen vom 5. Mai bis 25. Juni Abends. Stengel und Blätter gelblichweiss, 2 bis 3 Dezimeter lang. — III. 1 Maiskorn vegetirte vom 2. bis 22. Juli bis zu 24 Centimeter Länge, die Pflanze ebenfalls blassgelb. — IV. Eine Bohne vegetirte vom 26. Juni bis zum 22. Juli in kalzinirtem Bimstein bei 25 bis 30⁰ C. im Dunkeln. Länge der Pflanze 44 Centimeter. Durchmesser an der Basis 5 Millimeter. Kotyledonen weiss und gerunzelt, Wurzeln 8 bis 9 Centimeter lang, dicht behaart. — V. Eine Bohne vegetirte zu gleicher Zeit mit der vorigen (Nr. IV.) in Bimstein, aber am Lichte, sie wurde in derselben Zeit 22 Centimeter lang und hatte 8 schön grüne Blätter entwickelt. Die Kotyledonen waren welk.

Die folgende Zusammenstellung enthält den analytischen Befund der Samen und der Pflanzen.

---

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 881 und 917.

		Trockengewicht. Grm.	Kohlenstoff. Grm.	Wasserstoff. Grm.	Sauerstoff. Grm.	Stickstoff. Grm.	Mineralbestandtheile. Grm.
I.	Samen	2,237*	1,040	0,137	0,897	0,094	0,069
	Pflanzen	1,076	0,473	0,065	0,397	0,072	0,069
	Differenz	1,161	0,567	0,072	0,500	0,022 **	—
II.	Samen	1,665	0,758	0,095	0,718	0,057	0,038
	Pflanzen	0,713	0,293	0,043	0,282	0,057	0,038
	Differenz	0,952	0,265	0,052	0,436	—	—
III.	Samen	0,5292	0,2354	0,0336	0,2420	0,0086	0,0096
	Pflanzen	0,2900	0,1448	0,0195	0,1160	0,0087	0,0100
	Differenz	0,2392	0,0906	0,0141	0,1260	+0,0001	+0,0004
IV.	Samen	0,926	0,4082	0,0563	0,3747	0,0413	0,0455
	Pflanzen	0,566	0,2484	0,0331	0,1981	0,0408	0,0456
	Differenz	0,360	0,1598	0,0232	0,1766	0,0005	+0,0001
V.	Samen	0,922	0,4064	0,0560	0,3730	0,0411	0,0455
	Pflanzen	1,293	0,5990	0,0760	0,5321	0,0404	0,0455 ***
	Differ. (Zunahme)	0,371	0,1926	0,0200	0,1591	—0,0007	—

Bei den vier im Dunkeln ausgeführten Versuchen (I. bis IV.) trat überall ein Stoffverlust ein, der bei Nr. I. 52,9 Proz., bei Nr. II. 42 Proz., bei Nr. III. 45 Proz. und bei Nr. IV. 59 Proz. betrug. Bei Nr. I. betraf der Verlust Kohlenstoff, Wassserstoff und Sauerstoff; bei Nr. II. ebenfalls Kohlenstoff und Wasser; bei Nr. III. stehen der Wasserstoff und Sauerstoff nicht genau in dem Verhältniss, in welchem sie Wasser bilden, während in Nr. IV. der Verlust diesem Verhältnisse entsprach. Versuch Nr. V. diente zur Vergleichung der Vegetation im Dunkeln mit der im Lichte, er zeigt, dass im Lichte eine beträchtliche Assimilation von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, und zwar bei den beiden letztgenannten Stoffen in dem Verhältniss, in welchem sie Wasser bilden, stattfand.

Bei folgenden Untersuchungen wurden die näheren organischen Pflanzenbestandtheile berücksichtigt. Versuch VI. Am 5. Juli wurden 22 Maiskörner in Bimstein gelegt; die mit reinem Wasser begossenen Pflanzen wuchsen bis zum 22. Juli.

*) Bei 110° C. getrocknet.

**) Dieser Stickstoffverlust scheint von einer Verderbniss der Pflanzen herzurühren, da sich später nie wieder ein Verlust an Stickstoff zeigte.

***) Aus dem Aschengehalte der Samen berechnet.

Bei Versuch VII. vegetirte ein einzelnes Maiskorn 1 Monat im Dunkeln.

		Trockengewicht. Grm.	Stärke und Dextrin. Grm.	Zucker. Grm.	Oel. Grm.	Cellulose. Grm.	Stickstoffhaltige Stoffe. Grm.	Mineralbestandtheile. Grm.	Unbestimmte Stoffe. Grm.
VI.	Samen. .	8,636	6,368	—	0,463	0,516	0,880	0,156	0,235
	Pflanzen	4,529	0,777	0,953	0,150	1,316	0,880	0,156	0,397
	Differenz	−4,107	−5,609	+0,953	−0,313	+0,800	—	—	+0,162
VII.	Samen. .	0,489	0,362	—	0,026	0,029	0,050	0,009	0,013
	Pflanzen	0,300	—	0,129	0,005	0,090	0,050	0,009	0,017
	Differenz	−0,189	−0,362	+0,129	−0,021	+0,061	—	—	+0,004

Interessant ist bei diesen Versuchen ganz besonders die Zunahme an Cellulose in den im Dunkeln gewachsenen Pflanzen, die wahrscheinlich aus der Stärke entstanden ist. Die im Dunkeln gewachsene Pflanze erleidet morphologische Veränderungen, die mit den von anderen Chemikern beim Keimprozesse beobachteten die grösste Aehnlichkeit haben. (Vergl. die Untersuchungen von v. Planta, Stein, Hellriegel und Peters.)

Asparagin in im Dunkeln gewachsenen Pflanzen.

Schliesslich bemerkt Boussingault noch, dass in den im Dunkeln keimenden Samen aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen Asparagin gebildet wird. Er erhielt aus 246 Bohnen, welche zusammen 201 Grm. wogen, 20 Tage nach der Keimung 5,40 Grm. krystallisirtes Asparagin. —

Ueber den Einfluss der Temperatur auf das Ergrünen der Pflanzen.

Ueber den Einfluss der Temperatur auf das Ergrünen der Blätter hat Julius Sachs*) Untersuchungen angestellt, welche zu dem Ergebniss führten, dass sämmtliche der Beobachtung unterzogene, den verschiedensten Familien angehörende Mono- und Dikotyledonen zu ihrem Ergrünen des Lichtes bedürfen, aber auch gleichzeitig eines bestimmten Wärmegrades, dessen Minimum von dem spezifischen Charakter der Pflanze abhängt. Bei zahlreichen in dieser Beziehung von Sachs geprüften Pflanzen (Phaseolus multiflorus, Zea Mais, Brassica Napus, Sinapis alba. Allium Cepa, Carthamus tinctoria, Cucurbita Pepo etc.) war sowohl das Licht ohne hinreichende Temperatur, als auch diese ohne Licht nicht im Stande, den

*) Flora 1864. S. 497.

grünen Farbstoff der Pflanzen auszubilden. Dagegen können, wie Sachs bereits früher gezeigt hat, verschiedene Gymnospermen (Pinus Pinea, canadensis, sylvestris, Strobus und Thuja orientalis) auch in tiefster Finsterniss in ihren Kotyledonen grünen Farbstoff bilden, sie bedürfen aber dazu nach C. Böhm's*) Beobachtungen einer hinreichend hohen Temperatur. In beiden Fällen ist also die Temperatur massgebend, der Gegensatz liegt in dem Lichtbedürfniss, ein Gegensatz, den Sachs schon früher betont und gegen eine andere Deutung Böhm's aufrecht erhalten hat**). – Die Minimaltemperatur, bei welcher noch ein Ergrünen etiolirter Pflanzen stattfindet, scheint mit dem Keimungsminimum dieser Pflanzen zusammenzufallen; Temperaturen, welche unter dem Keimungsminimum lagen, bewirkten kein Ergrünen mehr. Sachs hält es für möglich, dass bei gleicher Beleuchtung die Zeit des Ergrünens dem Quadrat der Temperatur proportional ist.

Ueber Pflanzenernährung.

Schultz-Schultzenstein***) hält die Ansicht, dass die Pflanzen ihren Kohlenstoff durch Zersetzung der Kohlensäure assimiliren, für irrig, er nimmt vielmehr an, dass die organischen Säuren: Gerbsäure, Weinsäure, Milchsäure, Essigsäure, Apfelsäure etc., welche bei der Zersetzung des Humus sich bilden sollen, in den Pflanzen zerlegt werden und hierdurch Veranlassung zu der Ausscheidung von Sauerstoff gegeben werde. Grüne Blätter geben nach dem Verfasser in mit Weinsäure angesäuertem Wasser weit mehr Sauerstoff aus, als in reinem Wasser. Den „pflanzlichen und thierischen Humus" bezeichnet der Verfasser als die wahre Pflanzennahrung und er glaubt hiernach die Bodenerschöpfung und Bereicherung auf die Verminderung oder Vermehrung des Humusgehalts im Erdboden zurückführen zu müssen.

Diese kurze Andeutung über die Theorie der Pflanzenernährung von Schultz-Schultzenstein, die übrigens sehr an die alte Humustheorie erinnert, wird genügen, da dieselbe, seitdem durch Ingenhouss, Senebier, Saussure und andere die Zerlegung der Kohlensäure durch die grünen Pflanzentheile nachgewiesen und seit jener Zeit durch zahllose Versuche bestätigt ist, keine Aussicht auf Erfolg mehr hat.

*) Sitzungsber. der kaiserl. Akademie der Wissensch. 1863. Bd. 47, S. 349.
**) Lotos 1859, Januar. Botanische Zeitung. 1860. Nr. 4.
***) Ueber Pflanzenernährung, Bodenerschöpfung und Bodenbereicherung von Dr. Schultz-Schultzenstein. Berlin, bei Springer.

Zersetzung von Kohlensäure durch bunte Blätter.

S. Cloëz*) prüfte die zuerst von Th. de Saussure ausgesprochene, neuerdings von Corenwinder**) wiederholte Ansicht, dass auch die nicht grünen, sondern roth gefärbten Blätter die Zersetzung der Kohlensäure bewirken. Er fand im Gegensatze zu jenen Chemikern, dass die Blätter nur im Verhältnisse ihres Chlorophyllgehalts Kohlensäure zu zerlegen vermögen; bei den panachirten Blättern von Amaranthus tricolor bewirkten nur die grünen Theile die Zersetzung, während die gelben und rothen Blattausschnitte nicht das kleinste Sauerstoffbläschen lieferten. Durch direkte Untersuchung überzeugte sich Cloëz, dass auch in den rothen Blättern der Atriplex hortensis, mit welcher Saussure seine Untersuchungen ausführte, eine gewisse Menge Chlorophyll, verdeckt von einem violettrothen Farbstoff, enthalten ist.

Respiration reifer Früchte.

A. Cahours***) hat die chemischen Veränderungen studirt, welche in den reifen Früchten mit fleischigem Pericarpium vor sich gehen. Er fand, dass völlig reife Aepfel, Orangen und Citronen in Berührung mit reinem Sauerstoff, mit einer Mischung von Sauerstoff und atmosphärischer Luft, oder mit atmosphärischer Luft allein Sauerstoff aufnehmen und ein nahezu gleiches Volumen Kohlensäure ausgeben. Im diffusen Lichte war die Kohlensäureausgabe beträchtlicher, als im Dunkeln, sie steigerte sich in beiden Fällen mit der Temperatur. Anfangs gaben die Früchte nur wenig Kohlensäure aus, von einem gewissen Punkte an aber vermehrte sie sich beträchtlich, wobei sich eine gewisse Veränderung der Fruchtschale bemerklich machte. In dem Safte von reifen Orangen, Citronen, Granaten, Birnen und Aepfeln fand Cahours wechselnde Mengen von Gasen, bestehend aus Kohlensäure und Stickstoff in verschiedenen Verhältnissen. Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe waren darin nie aufzufinden. Reife Früchte, welche der Einwirkung von Sauerstoff ausgesetzt waren, entwickelten mehr Gas und kohlensäurereicheres, als gewöhnliche. Die Bildung von Kohlensäure fand jedoch auch in einer Atmosphäre von Wasserstoff oder Stickstoff statt,

*) Compt rendus. Bd. 57, S. 834.
**) Ibidem Bd. 57, S. 268.
***) Ibidem Bd. 58, S. 495, 653.

woraus Cahours schliesst, dass das Weichwerden der Früchte von einer Art Gährungsprozess begleitet ist. — Chatin*) nimmt an, dass die beim Weichwerden der Früchte entwickelte Kohlensäure durch Zersetzung von Gerbsäure gebildet wird, eine Alkoholgährung könne nicht stattfinden, da sich in den weich gewordenen Früchten weder Bernsteinsäure und Glycerin, noch Alkohol nachweisen lasse. — Nach Fremy**) durchläuft die Frucht mit fleischigem Perikarpium beim Reifen drei Stadien. In dem ersten Stadium fungirt die noch grün gefärbte Frucht nach Art der Blätter, sie zersetzt die Kohlensäure unter Einfluss des Lichtes und entwickelt Sauerstoff. In der zweiten Periode färbt sich die Frucht gelb, braun oder roth, sie verwandelt jetzt den Sauerstoff der Luft in Kohlensäure, wobei zuerst der Gerbstoff, dann die Säuren und zuletzt auch der Zucker zersetzt wird. Die dritte Periode charakterisirt sich durch eintretende Zersetzung des Zuckers und Alkoholgährung, der gebildete Alkohol verbindet sich mit den Fruchtsäuren zu Aethern, welche das Aroma der Früchte ausmachen. Bei allen diesen Vorgängen kann die Kohlensäureentwickelung sowohl auf Oxydations- wie Gährungsvorgängen beruhen, und die Beobachtungen von Cahours und Chatin sind daher sehr wohl zu vereinigen.

Ueber die Ernährung der Pflanzen.

W. Knop***) hat eine umfassende Zusammenstellung seiner früheren und neueren Untersuchungen über die Ernährung der Pflanzen veröffentlicht, aus denen er folgende Schlussfolgerungen ableitet: 1. Das ganze Gewebe einer Landpflanze von der Epidermis der Blätter an bis zur Spongiola der Wurzeln ist mit kohlensäurehaltiger Luft erfüllt, deren Sauerstoffgehalt in allen Organen über der Wurzel dem der Atmosphäre ziemlich gleichkommt und in der Wurzel abnimmt, während hier der Kohlensäuregehalt zunimmt. 2. Alle Organe absorbiren Sauerstoff unter Kohlensäurebildung. Diese Kohlensäure geht Nachts unverändert nach Aussen, Tags wird davon ein Theil durch die Blätter wieder zersetzt. Die von de Saussure ermittelte Thatsache, dass grüne Pflanzentheile Tags Sauer-

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 576.
**) Compt. rendus. Bd. 58, S. 656.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 53, S. 287.

stoff, Nachts Kohlensäure ausgeben, sowie die, dass die Wurzeln unter stetiger Sauerstoffaufnahme Kohlensäure bilden, bestreitet Knop nicht, ein ganzer Organismus der vegetirenden Landpflanze aber zeigt andere Erscheinungen. Hier stellte sich die alternirende Ausscheidung von Sauerstoff und Kohlensäure allerdings bei der einen Pflanze (Bohne), mit welcher Knop experimentirte, auch heraus und allgemein zeigte sich diese dem Wechsel von Tag und Nacht entsprechend, wenn die Landpflanze in einem beschränkten Luftquantum vegetirte, allein sehr kräftig arbeitende Landpflanzen (Mais) entwickelten Tag und Nacht Kohlensäure an der Wurzel, sobald die Blätter mit der freien kohlensäurehaltigen Luft der Atmosphäre in Berührung blieben. Beispielsweise gab eine in wässriger Nährstofflösung stehende Maispflanze von 170 Grm. Lebendgewicht in 24 Stunden 0,201 bis 0,558 Grm. Kohlensäure an die Lösung ab. Eine Bohnenpflanze von 5,5 Grm. Gewicht gab während der Nacht nur 3 bis 4 Milligr. Kohlensäure ab, während bei Tage gar keine Ausscheidung stattfand. Man begreift, dass der Mais aus einem Boden, aus dem die Bohne ihren Bedarf an Mineralsalzen nicht mehr zu lösen vermag, noch ihre Nahrung sich zu schaffen fähig ist. 3. Es erscheint wahrscheinlich, dass die Kohlensäure, wie schon Pollucci ausgesprochen hat, am Allgemeinsten dem Pflanzenreiche zur Auflösung der Minerale ausserhalb der Wurzel dient. 4. Man wird bei alledem zugeben müssen, dass in speziellen Fällen auch die im Pflanzenreiche sehr verbreiteten organischen nicht flüchtigen Säuren die Wirkung der Kohlensäure unterstützen dürften, und damit auf den von Liebig ausgesprochenen Satz, die Landpflanze greife mittelst saurer Wurzelausscheidungen den Boden an, zurückkommen. 5. Es ist dabei indessen nicht zu übersehen, dass Gräser ausser Kohlensäure und geringen Mengen organischer Materie noch wesentlich mehrfach kohlensaure Talk- und Kalkerde und bei kalireicher Ernährung auch geringe Mengen Kali aus der Wurzel wieder ausscheiden, während von den Mineralsäuren: Salpetersäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure nichts zurückkommt. Man muss es für möglich halten, dass auch diese rückläufigen Basen auf die nächste Umgebung der Wurzeln einen Einfluss ausüben, der Art, dass alternirend, wenn die ausgesonderte Kohlensäure entfernt ist,

auch jene Basen irgend eine chemische Wirkung auf den die Wurzeln berührenden Boden ausüben. 6. Was die Art und Weise anbetrifft, wie die löslich gemachten Mineralstoffe gegen die Wurzelausscheidungen ausgetauscht werden, so herrscht darüber noch völliges Dunkel. Gewiss ist nur so viel, dass die rein physikalische Endosmose und durch Konzentrationsdifferenzen bedingte Diffusion keineswegs zur Erklärung dieser Vorgänge ausreicht. Knop fand, dass fast alle Lösungen verschiedener Salze, von 5 und 2,5 pro mille Salzgehalt das lebende Zellgewebe zwangen, mehr Salz aufzunehmen, als der Stoffwechsel an und für sich es fordert. Bei der höheren Konzentration von 5 pro mille wurde doppelt so viel Salz aufgenommen, als bei der niederen Konzentration. Bis zur Konzentration von 1 pro mille nahm das Zellgewebe verdünntere Lösungen auf, bei schwächeren Flüssigkeiten wurden die meisten Mineralsalze in konzentrirterer Lösung aufgenommen, d. h. im Verhältniss zum Wasser mehr Salz, als der Konzentration der Nahrungsflüssigkeit entsprach. Gegen salpetersaures Ammoniak übte das lebende Zellgewebe den geringsten Widerstand aus, er war bis zur Konzentration von 5 pro mille bei Samen gleich Null. —

Ueber Wasserverdunstung durch Pflanzen und Pflanzentheile.

Die Verdunstung von Wasser aus Pflanzen und Pflanzentheilen von W. Knop*). — Zu den bezüglichen Untersuchungen dienten abgeschnittene Blätter und Zweige, Wurzeln, Knollen, Zwiebeln, Früchte, wie auch einige ganze Pflanzen. Die Wasserverdunstung wurde unter den verschiedensten Verhältnissen studirt. Wir müssen uns darauf beschränken, die Resultate der Bestimmungen mitzutheilen, indem wir wegen der interessanten Einzelnheiten auf das Original verweisen. — Die Blätter, deren Epidermis nicht besonders dicht gewebt ist, verdunsten in 24 Stunden ausserordentlich grosse Mengen Wasser. Von frischen Wurzeln gilt dasselbe. Zweige, Früchte, Zwiebeln und Knollen werden durch ihre äusserste oder äussersten Hüllen vor Wasserverlust geschützt. — Die Quantitäten Wasser, welche Baumblätter in 24 Stunden verlieren, hängen mehr von der Grösse der Verdunstungsfläche, als von der Natur derselben ab. Einer dichter gewebten Ver-

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 239.

dunstungsfläche entspricht allerdings eine geringere Verdunstung. Bezüglich der Verdunstung von Pflanzen stösst man nicht auf Regelmässigkeiten, indem man die Stellung der Pflanze im Systeme berücksichtigt, sie ist allgemein an die Grösse und Beschaffenheit der verdunstenden Fläche gebunden. Moose und Flechten vermögen bei Erhaltung ihrer Vegetationsfähigkeit beträchtliche Mengen Wasser zu verlieren und den Wasserdampf der atmosphärischen Luft zu kondensiren. Auch die höher organisirte Pflanze vermag ein wesentliches Quantum Wasser zu verlieren, ohne dass sie stirbt, und die welk gewordenen Blätter derselben haben die Fähigkeit, flüssiges Wasser direkt wieder aufzusaugen, aber den Wasserdampf der Luft kondensirt das Blatt einer solchen Pflanze nicht. Nur bei Regen und Thau nimmt die höher organisirte Pflanze unmittelbar Wasser mittelst der Blätter auf, für gewöhnlich bedarf sie der Mitwirkung des porösen Bodens, der den Wasserdampf der Atmosphäre kondensirt und die Wurzel mit Wasser versorgt. Die natürliche unter freiem Himmel wachsende Pflanze wird man an heissen Tagen als bis zu einem gewissen Grade entwässert ansehen müssen, d. h. sie wird weniger Wasser, als bei Regenwetter und des Nachts enthalten und an Gewicht zunehmen, wenn man ihre Blätter mit flüssigem Wasser in Berührung bringt. Die schnelle Erfrischung der Pflanzen bei einem Platzregen in heisser Jahreszeit beruht gewiss grösstentheils auf diesem Vermögen der Blätter, sich direkt mit Wasser vollsaugen zu können. — Die Versuche, aus denen man (Unger) den Schluss gezogen hat, die Pflanze vermöge in mit Wasserdampf gesättigten Räumen noch Wasserdampf zu verdunsten, sind nicht vorwurfsfrei, allein die Thatsache, dass die Pflanze stets Sauerstoff verbraucht, in Folge dessen sie Wärme erzeugen muss, führt dahin, diesen Satz als richtig anzuerkennen.

Bekanntlich hat Sachs*) schon darauf hingewiesen, dass die Wasserverdampfung einer im dampfgesättigten Raume stehenden Pflanze nur auf Kosten ihrer Eigenwärme möglich ist, und da die ganze Eigenwärme bis auf ein Minimum zur Bildung von Wasserdampf verwendet wird, so hat Sachs hieraus eine Methode abgeleitet, die Quantität der Eigenwärme einer

---

*) Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften zu Wien. Bd. 26, Seite 326.

Pflanze, welche sie während einer bestimmten Zeit entwickelt, zu messen, indem er als Maass derselben den auf ihre Kosten entstandenen Wasserdampf betrachtet.

Ueber die zur Fruchtbildung des Weizens erforderlichen Mineralstoffe.

Fürst Salm-Horstmar*) stellte Untersuchungen über die zur Fruchtbildung des Weizens spezifisch nothwendigen anorganischen Stoffe an. Das Spezifikum, welches die zur Fruchtbildung des Sommerweizens erforderlichen Mineralsubstanzen enthält, glaubt derselbe in dem Lepidolith von Rozena gefunden zu haben.

Bei den Vegetationsversuchen diente als Bodenmedium klarer fein zerschlagener Bergkrystall in Splittern bis zu 1,5 Millim. Durchmesser, der mit kochender Salzsäure ausgezogen, geglüht und nochmals ausgewaschen war. Die Vegetationsgefässe waren aus weissem Wachs angefertigt, jedes derselben fasste 65 Grm. Bergkrystall. Bis zur Entwickelung des dritten Blattes wurden die Pflanzen mit destillirtem Wasser begossen, später mit einer Lösung von 1 Centigramm salpetersaurem Kali und je 2 Milligrammen Chlornatrium und Chlorkalium in 100 Grm. Wasser.

Topf I. erhielt an Zusätzen: 0,07 Grm. Lepidolith von Rozena, fein zerrieben, 0,04 Grm. drittel phosphorsauren Kalk, nicht geglüht**), 0,01 Grm. Kieselsäurehydrat, 0,02 Grm. kohlensaure Magnesia, 0,05 Grm. kohlensauren Kalk, 0,02 Grm schwefelsauren Kalk, 0,002 Grm. drittel phosphorsaure Magnesia, 0,001 Grm. kohlensaures Manganoxydul, 0,03 Grm. basisch phosphorsaures Eisenoxyd (mit Bergkrystall geglüht), 0,02 Grm. salpetersaures Kali, 0,003 Grm. salpetersaures Natron, 0,001 Grm. Chlornatrium, 0,0003 Grm. Chlorkalium. Die vier letztgenannten Salze wurden in 15 Grm. Wasser gelöst und mit der Lösung der Bergkrystall angefeuchtet, nachdem die übrigen Substanzen gut damit gemischt worden waren. Ausgelegt wurden 3 Körner von Sommerweizen, von den Keimpflanzen wurden aber zwei beseitigt. Die zurückgebliebene Pflanze wuchs normal, der Halm wurde 17 Zoll lang, die Aehre hatte 4 Blüthen und 3 vollständig ausgebildete starke Körner.

Topf II. Gleiche Mischung wie bei Topf I., aber mit Zusatz von
1 Milligr. schwefelsaurem Baryt,
1 „ „ Strontian.
Hier war das Resultat ein schwächerer, etwas niederliegender Halm von 12 Zoll Länge, eine Aehre mit Staubbeutel, doch ohne Frucht.

Topf III. Bodenmischung ohne Lepidolith, übrigens wie bei Topf II., aber mit Zusatz von 0,12 Grm. grünem Glimmer, der durch Schaben mit einem Feuerstein fein zertheilt war.

Hier zeigte die Pflanze normalen Wuchs, der Halm war aufrecht und 12 Zoll lang. Eine kleine Aehre ohne sichtbare Staubbeutel, keine Frucht.

---

*) Poggendorff's Annalen. Bd. 123, S. 377. Erdmann's Journ. Bd. 91, S. 75.

**) Durch Fällen von salpetersaurem Kalk mit phosphorsaurem Ammoniak und überschüssigem Ammoniak dargestellt.

Topf IV. Versuch ohne Lepidolith und ohne Glimmer, übrigens die Bodenmischung wie bei Topf II., aber mit Zusatz von

0,02 Milligr. salpetersaurem Lithion,
0,01 „ Chlorrubidium.
0,02 „ Fluorkalium.

Die Vegetation war hier sehr abnorm, die Depression der Halmbildung verrieth sich, indem der Ansatz des zweiten Blattes längere Zeit in gleicher Höhe mit dem des ersten blieb; endlich entwickelte sich noch eine Art von Halm, einen Zoll lang und krumm. Nach 8 Wochen starb die Pflanze bei der Entwickelung des dritten fadenförmigen Blattes ab. — Ein zweites später in den Topf ausgelegtes Samenkorn lieferte zwar ein etwas besser ausgebildetes, immerhin aber doch verkrüppeltes Pflänzchen ohne Frucht.

Topf V. Ohne Rubidium und ohne Fluorkalium, im Uebrigen dieselbe Bodenmischung wie bei dem vorigen Topfe. — Diese Pflanze war bis zum dritten Blatte gesund, im vierten stehend, starben alle Blätter an den Spitzen ab, das fünfte Blatt war fadenförmig. Die Stellung aller Blätter war abnorm, die Halmbildung völlig deprimirt. Zuletzt vor dem Absterben der Blätter wurden diese beinahe purpurroth.

Topf VI. Versuch ohne Rubidium, die Bodenmischung wie bei Topf IV. Halmbildung normal, der Halm 9 Zoll lang, mit kleiner Aehre, aber ohne Frucht.

Topf VII. Die Bodenmischung wie bei IV. mit folgenden Abänderungen:

0,01 Milligr. salpetersaures Lithion,
0,01 „ Fluorkalium,
0,001 „ Chlorrubidium,
0,5 „ schwefelsaurer Strontian.

Halmbildung normal, der Halm 13 Zoll lang, die Aehren klein, ohne sichtbare Staubbeutel und ohne Frucht.

Topf VIII. Mit folgenden Abänderungen des Versuchs Nr. IV.:

0,01 Milligr. salpetersaures Lithion,
0,01 „ Fluorkalium,
0,01 „ Fluornatrium.
0,001 „ Chlorrubidium,
0,01 „ Kupfervitriol,
1 „ Fluorkalcium,
ohne Strontian.

Sieben Zoll langer Halm, verkrüppelte, fruchtlose Aehre.

Topf IX. Die Mischung von Topf IV. ohne Lithion, ohne Rubidium und ohne Strontian, aber mit 0,01 Milligr. Fluorkalium. — Halm 7 Zoll lang, Aehre verkrüppelt und ohne Frucht.

Topf X. Die Mischung von Topf IV. ohne Lithion, ohne Rubidium, ohne Fluorkalium, aber mit Zusatz von 1 Milligramm Fluorkalcium und 0,01 Milligr. Kupfervitriol. — Hier starben die drei ersten Blätter ab, als das dritte Blatt entwickelt war; dann folgte noch ein abnormes viertes, endlich noch ein fadenförmiges fünftes, worauf die 3 Zoll lange Pflanze, welche noch einen zolllangen Nebentrieb gebildet hatte, abstarb.

Fürst Salm-Horstmar sieht in dem günstigen Resultate, welches in Topf I. der Lepidolith von Rozena geliefert hat, den Schlüssel zu der Frage: Welches die zur Fruchtbildung des Weizens spezifisch nothwendigen anorganischen Stoffe sind. Er spricht sich über diese Stoffe nicht näher aus, doch ist wohl anzunehmen, dass er dem Rubidium, Cäsium und Thallium in dem Lepidolith einen besonderen Einfluss auf das Pflanzenwachsthum zuschreibt.

Vertretbarkeit der Kalis durch Rubidion etc.

Birner*) berichtete, dass nach angestellten Untersuchungen weder Rubidion, noch Cäsion, noch Lithion im Stande sind, das Kali im Lebensprozesse der Haferpflanze zu vertreten. Bei wiederholten Versuchen gelangten die mit diesen Alkalien ernährten Haferpflanzen nicht über das Stadium des Keimlebens hinaus.

Darstellung von Cäsium.

Als Material zur Gewinnung von Cäsium**) wird neuerdings das Nauheimer Mutterlaugensalz empfohlen, welches Cäsium in Begleitung von Rubidium und Thallium enthält.

Entwickelung des Getreides.

Isidor Pierre***) überreichte der Pariser Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung über die Entwickelung des Getreides, aus welcher in Kürze folgendes hervorgeht: Wie der Raps (nach früheren Untersuchungen Pierre's) hört auch das Getreide schon einige Wochen vor Eintritt der völligen Reife auf, sein Gewicht merklich zu vergrössern; nur die Aehre nimmt noch an Gewicht zu, aber auf Kosten der anderen Pflanzentheile. Der Gesammtgehalt der Pflanzen an Stickstoff, organischer Substanz, Alkalien, Kalk, Magnesia und Kieselsäure erhöht sich im letzten Monat vor der Reife nicht mehr, dagegen steigt die Menge der Phosphorsäure noch um etwa 20 Proz., welche Zunahme allein den Aehren zu Gute kommt. Schon von der Blüthe an nimmt das Getreide (ausser Phosphorsäure) nur noch geringe Mengen von Mineralstoffen auf, wenn auch noch nicht die Bildung der organischen Substanz ganz beendet ist. Von allen Pflanzentheilen enthielten die Internodien die geringste Menge Kieselsäure und das meiste Kali, sie enthielten bei gleichen Gewichtsmengen Pflanzensubstanz

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6. S. 429.

**) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 128.

***) Compt. rendus. Bd. 57, S. 859.

weniger als die Hälfte Kieselsäure, als die sonst daran ärmsten Pflanzentheile und das Vierfache an Kali von dem daran reichsten Theile.

Die Aschenbestandtheile der Haferwurzeln.

J. Fittbogen*) unternahm eine Untersuchung über die Aschenbestandtheile der Haferwurzeln. Diese Arbeit sollte eine Fortsetzung der Arendt'schen Untersuchungen über die Vorgänge bei der Vegetation der Haferpflanze liefern.

Das Untersuchungsmaterial wurde durch Erziehung von Haferpflanzen in Glastöpfen gewonnen, welche mit gesiebter Gartenerde gefüllt waren. Geerntet wurden die Pflanzen in drei Entwickelungsperioden: I. Periode, geerntet am 25. August, die drei unteren Blätter waren ziemlich entfaltet, die beiden oberen noch geschlossen, die Rispe zeigte sich bereits innerhalb des oberen Blattes; II. Periode, geerntet am 13. September, vier Tage nach Beginn der Blüthe; III. Periode, geerntet am 6. November, bei völliger Reife des Hafers. Die meisten Blätter waren abgestorben, nur die Nebentriebe noch grün. — Bei der Ernte wurden die Pflanzen getrennt in Wurzeln und oberirdische Pflanzentheile mit Einschluss des Wurzelhalses. Die den Wurzeln anhangende Erde wurde möglichst mit Wasser abgespült, es gelang jedoch nicht, sie völlig zu entfernen; in Folgendem ist der Sand, resp. Sand und Kohle von der Trockensubstanz und der Asche vorweg in Abzug gebracht. Die Gesammtlänge des Wurzelwerks betrug pro Pflanze in der I. Periode circa 50 Meter, in der II. Periode reichlich 38 Meter und in der III. Periode 46 Meter.

Folgendes sind die erhaltenen Resultate:

1000 Grm. Trockensubstanz enthielten Grammen:

Bestandtheile.	I. Periode	II. Periode	III. Periode
Wurzeln.			
Organische Substanz	835,87	848.86	858,93
Mineralstoffe	164,13	151,14	141,07
Kieselsäure	48,67	46,84	36,84
Phosphorsäure	19,12	12,28	14,89
Kalkerde	18,05	15,62	25,28
Talkerde	6,99	4,07	4,43
Kali	47,15	17,13	17,27
Natron	3,35	5,96	5,29
Oberirdische Pflanzentheile.**)			
Organische Substanz	850,19	856,36	869,85
Mineralstoffe	149,81	143,64	130,15
Kieselsäure	27,43	21,24	21,20
Phosphorsäure	15,54	15,27	12,79
Kalkerde	11,99	13,26	13,17
Talkerde	4,27	4,84	3,79
Kali	58,53	53,90	42,26
Natron	2,40	2,70	4,97

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6. S. 474.
**) Analysirt von Dr. Ulbricht.

Zur Vergleichung der prozentischen Zusammensetzung der Aschen dient folgende Zusammenstellung.

100 Theile Asche enthielten:

Bestandtheile.	I. Periode.		II. Periode.		III. Periode.	
	Oberirdische Theile.	Unterirdische Theile.	Oberirdische Theile.	Unterirdische Theile.	Oberirdische Theile.	Unterirdische Theile.
Kieselsäure	18,31	29,65	14,79	30,995	16,31	23,62
Phosphorsäure . . .	10,37	11,65	10,63	8,13	9,825	9,55
Kalkerde	6,88	10,99	9,23	10,33	10,01	16,20
Talkerde	2,45	4,66	3,37	2,69	2,91	2,84
Kali	39,07	19,15	37,54	11,225	32,47	11,075
Natron	1,60	1,36	1,88	3,06	3,82	5,09

In Folgendem sind die Resultate auf 1000 Pflanzen berechnet.

Bestandtheile.	I. Periode.	II. Periode.	III. Periode.
Wurzeln.			
Organische Substanz . .	430,47	390,48	359,04
Mineralstoffe	84,53	69,52	58,97
Trockensubstanz	515,00	460,00	418,01
Kieselsäure	25,07	21,55	15,39
Phosphorsäure	9,85	5,65	6,22
Kalkerde	9,29	7,19	10,57
Talkerde	3,59	1,87	1,85
Kali	24,28	7,88	7,23
Natron	1,73	2,74	2,21
Oberirdische Theile.			
Organische Substanz . .	1267,63	1823,19	2393,83
Mineralstoffe	223,37	305,81	358,17
Trockensubstanz	1491,00	2129,00	2752,00
Kieselsäure	40,89	45,22	58,34
Phosphorsäure	23,18	32,51	35,19
Kalkerde	17,88	28,23	36,24
Talkerde	6,37	10,30	10,43
Kali	87,27	114,75	116,29
Natron	3,58	5,75	13,68
Ganze Pflanzen.			
Organische Substanz . .	1698,10	2213,67	2752,87
Mineralstoffe	307,90	375,33	417,14
Trockensubstanz	2006,00	2589,00	3170,01
Kieselsäure	65,96	66,77	74,73
Phosphorsäure	33,03	38,16	44,11
Kalkerde	27,17	35,42	46,81
Talkerde	9,96	12,17	12,28
Kali	111,55	122,63	123,52
Natron	5,31	8,49	15,89

Fittbogen knüpft hieran folgende Schlussfolgerungen: 1. Die Pflanze nimmt bis zur völligen Reife hin an organischer Substanz und Aschenbestandtheilen zu, diese Zunahme aber erscheint im Verhältniss um so geringer, je weiter die Pflanze in ihrer Entwickelung vorschreitet. 2. Ein Theil der Nährstoffe, welche für die Entwickelung der oberirdischen Organe erforderlich sind, wird aus der Wurzel entnommen, ohne dass diese den Verlust durch Assimilation aus dem Boden decken. 3. Die Wurzeln sind nach der Blüthe als erschöpft anzusehen und nur noch von ganz untergeordnetem Einfluss auf die fernere Vegetation.

Die Bemerkungen von H. Hellriegel über die Beschaffenheit der zu den vorliegenden Untersuchungen benutzten Wurzeln sind bereits auf Seite 106 mitgetheilt; zu vergleichen wäre auch die vorstehende Arbeit von Pierre.

Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen mit derjenigen des Erdbodens.

A. Weinhold*) unternahm eine Untersuchung über die Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen und derjenigen des Bodens. — Die vorliegende Untersuchung bildet eine Fortsetzung der früheren Arbeit desselben Chemikers, wobei die Unkräuter des chemnitzer Versuchsgartens einer vergleichenden Analyse unterworfen wurden**). Die jetzige Arbeit betraf die spontane Vegetation eines unkultivirten Bodens. Die untersuchten Pflanzen wurden im Mai und Juni sämmtlich im Zustande der Blüthe im Farrngrunde bei Chemnitz gesammelt. Der Fundort war ein mit Nadelholz bestandener Waldboden, im Gebiete des Rothliegenden lagernd. — Es wurden nur die oberirdischen Pflanzentheile zur Untersuchung gezogen, da die Wurzeln ohne Verlust nicht aus dem Boden zu lösen waren. Die untersuchten Pflanzen sind folgende: Galeobdolon luteum Huds., Ranunculus lanuginosus L., Majanthemum bifolium D.C., Ajuga reptans L., Vaccinium Myrtillus L., Aspidium Filix mas Sw., Asplenium Filix femina Bruh.

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 50.

**) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 4, S. 188. Dieser Jahresbericht V. Jahrgang, S. 107.

	Galeobdolon luteum.	Ranunculus lanuginosus.	Majanthem. bifolium.	Ajuga reptans.	Vaccinium Myrtillus.	Aspidium Filix mas.	Asplenium Filix femina.
			100 Theile sandfrei berechneter Trockensubstanz enthielten:				
Kali	6,47	3,65	4,50	2,88	0,97	3,84	2,92
Natron	0,13	0,06	—	0,72	0,06	0,16	0,33
Kalkerde	2,06	1,34	0,64	2,06	0,95	0,70	0,51
Magnesia	1,11	0,36	0,67	0,55	0,43	0,59	0,48
Eisenoxyd	0,10	0,08	0,10	0.14	0,10	0,08	0,09
Thonerde	—	—	—	—	0,13	Spur	Spur
Manganoxydul	Spur	—	Spur	schwache Sp.	deutliche Sp.	schwache Sp.	deutliche Sp.
Phosphorsäure	1,43	1,10	1.19	1,75	0,33	1,24	1,27
Schwefelsäure	2,27	1,32	0.26	1,07	0,18	0,32	0,44
Kieselsäure	0,32	0,21	0,15	0,23	0,23	0,48	0,14
Chlor	1,01	1,67	0,73	1,09	0,08	0,68	0,30
Negativ. Sauerstoff *)	—0.23	—0,38	—0,16	—0,25	—0,02	—0,15	—0,07
Summa	14,67	9,41	8,08	10,24	3,44	7,94	6,41
			100 Theile Mineralsubstanz enthielten:				
Kali	44,1	38,8	55,7	28,1	28,1	48,3	45,5
Natron	0,9	0,7	—	7,0	1,8	2,0	5,2
Kalkerde	14,0	14,2	7,9	21,0	27,6	8,8	7,9
Magnesia	7,5	3,8	8,4	5,3	12,5	7,4	7,4
Eisenoxyd	0,7	0,9	1,2	1,4	2,9	1,0	1,5
Thonerde	—	—	—	—	3,9	Spur	Spur
Manganoxydul	Spur	—	Spur	schwache Sp.	deutliche Sp.	schwache Sp.	deutliche Sp.
Phosphorsäure	9,8	11,7	14,7	17,1	9,6	15,6	20,0
Schwefelsäure	15,5	14,0	3,2	10,5	5,2	4,1	6,8
Kieselsäure	2,2	2,2	1,9	2,2	6,6	6,0	2,2
Chlor	6,9	17,7	9,0	10,7	2,4	8,6	4,6
Negativ. Sauerstoff *)	—1,6	—4,0	—2,0	—2,4	—0,6	—1,9	—1,1
Summa	100	100	100	100	100	100	100

*) Dem Chlor äquivalent abzuziehen.

Die Aschen haben das Uebereinstimmende, dass in allen der Kali- und in den meisten der Phosphorsäuregehalt verhältnissmässig gross ist. Der Kaligehalt ist überall etwas, bei den meisten Aschen aber viel grösser, als der Kalkgehalt, die Menge der Phosphorsäure ist bei fünf Pflanzen von sieben bedeutend grösser, als der Gehalt an Schwefelsäure. Die Asche von Asplenium Filix femina war so reich an Phosphorsäure, dass sie ohne weiteres phosphorsaures Kali an Wasser abgab. Kieselsäure ist in allen Aschen sehr wenig vorhanden.

Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass der Boden, auf welchem diese Pflanzen gewachsen waren, Kali und Phosphorsäure in reichlicher, Kieselsäure dagegen in geringer Menge enthielt. Weinhold suchte die Richtigkeit dieser Voraussetzung durch eine chemische Analyse des betreffenden Erdbodens zu prüfen, obgleich er a priori der Ansicht war, dass die Bodenanalyse keine Auskunft über die assimilirbaren Bestandtheile des Erdbodens zu geben vermöge. —

Der betreffende Boden war mit einer Schicht humoser oder moderiger Substanz bedeckt, die ein Gemenge abgestorbener, verwesender Pflanzentheile, darunter besonders Moos und Fichtennadeln, mit der darunter liegenden Erde war. Diese Schicht wurde für sich analysirt, nachdem sie von den noch lebenden und unzersetzten Pflanzentheilen möglichst befreit worden war. Von dem eigentlichen Boden wurde sowohl der beim Digeriren mit Salzsäure lösliche Theil, als auch die ganze Substanz untersucht, von dem anorganischen Theile der Bodendecke nur das in Salzsäure Lösliche, weil der unlösliche Rückstand mit dem in Salzsäure unlöslichen Theile des eigentlichen Bodens als identisch angesehen wurde.

Es enthielten 100 Theile

	eigentlicher Boden.	Humusschicht.
Wasser	15,1	39,7
Organische Substanz	11,7	48,4
Anorganische Substanz	73,2	11,9
	100	100

In Folgendem sind die Mengen der einzelnen Bestandtheile auf 100 Theile wasserfreier Mineralsubstanz berechnet und die dazu gehörigen Mengen von Wasser und organischer Substanz beigefügt.

	Von 100 Theilen der Humusasche in Salzsäure löslich.	Von 100 Theilen Boden in Salzsäure löslich.	Von 100 Theilen Boden in Salzsäure unlöslich.	Von 100 Theilen Boden in Salzsäure Im Ganzen.
Kali	0,97	0,26	1,15	1,41
Natron	1,58	0,10	0,90	1,00
Kalkerde	5,52	0,47	0,29	0,76
Magnesia	1,22	0,54	0,47	1,01
Eisenoxyd	2,69	2,91	0,43	3,34
Thonerde	3,29	4,73	4,66	9,39
Manganoxydul	Spur	Spur	—	Spur
Phosphorsäure	1,47	0,17	0,16	0,33
Schwefelsäure	1,28	0,13	0,06	0,19
Kieselsäure	0,21	0,07	81,21	19,11
Kohlensäure	1,05	—	—	—
Summa	19,28	9,38	89,33	98,71
Unlösliches	80,83	90,67		
Summa	100,11	100,05		
Dazu gehören: Organ. Substanz	406,7	16,0		
Dazu gehören: Wasser	333,6	20,6		

Der Boden und noch mehr die ihn bedeckende Humusschicht sind allerdings an Phosphorsäure ziemlich reich, während der vorhandene Kaligehalt kein übermässig reicher genannt werden kann. Da nun trotzdem die Pflanzen eine grosse Menge Kali aus dem Boden aufgenommen haben, so ist Weinhold geneigt anzunehmen, dass von dem überhaupt vorhandenen Kali ein sehr grosser Theil in leicht aufnehmbarer Form da war, obgleich nur zwischen ein Fünftel und ein Sechstel desselben durch Salzsäure ausgezogen wurde. Bemerkt wird hierbei, dass die ganze Masse des Bodens sehr feinpulverig war. Leider ist die Konzentration der zur Extraktion der Erden angewendeten Salzsäure und die dabei innegehaltene Temperatur nicht angegeben.

Untersuchung von Zuckerrüben im zweiten Vegetationsjahre.

Eine Untersuchung von Zuckerrüben im zweiten Vegetationsjahre führte R. Hoffmann*) aus. — Die hierzu benutzten Rüben waren: I. Rübe mit geringer Blattentwickelung, ohne Blüthe und Blüthenstengel; II. Rübe mit etwas grösserer Blattentwickelung, doch ebenfalls ohne Blüthe; III. Rübe mit bedeutender Blattenwickelung und Blüthenansatz; IV. Rübe mit sehr starker Blattentwickelung und starker Blüthe an Haupt- und Nebenstengeln.

*) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 466.

Gewicht und Länge der Rübenpflanzen:

	I.		II.		III.		IV.	
	Grm.	Centim.	Grm.	Centim.	Grm.	Centim.	Grm.	Centim.
Rüben	986,75	20,67	835,64	20,67	888,28	25,84	1137,52	25,84
Blätter	490,00	40,34	525,00	77,53	717,51	82,70	1225,02	139,55

100 Gewichtstheile der Rüben enthielten:

	I.	II.	III.	IV.
Wasser	90,80	95,20	92,00	92,60
Proteïnstoffe	1,07	—	1,31	1,31
(Enthaltend Stickstoff) . . .	(0,169)	—	(0,223)	(0,223)
Asche	1,27	1,20	1,20	2,40
Zellstoff	2,00	1,20	1,20	2,40
Andere stickstofffreie Stoffe	4,86	—	4,29	1,29
	100	100	100	100
Zucker im Safte	8,89	5,06	6,71	1,84
Aschengehalt des Saftes . .	1,07	1,16	1,25	1,52

Bei Nr. IV. enthielt der Saft Salpetersäure.

100 Gewichtstheile der Krautköpfe enthielten:

	I.	II.	III.	IV.
Wasser	91,60	92,40	92,60	87,00
Organische Stoffe	5,20	5,00	4,00	12,40
Asche	3,20	2,60	3,40	0,60

Hoffmann bemerkt hierzu, dass aus diesen Untersuchungen nur eine entschiedene Abnahme des Zuckergehalts in den Samenrüben mit fortschreitender Vegetation ersichtlich ist, eine Thatsache, die schon aus anderweitigen Wahrnehmungen bekannt war. — Ueber die Zeit der Einsammlung des Untersuchungsmaterials fehlen in dem Originale nähere Angaben.

Zusammensetzung der Kartoffelpflanze in verschiedenen Wachsthumsperioden und bei verschiedener Düngung.

Ueber die Zusammensetzung der Kartoffelpflanze in verschiedenen Wachsthumperioden und die Wirkung verschiedener Dünger auf die Qualität und Quantität der Ernte hat Thomas Anderson*) Untersuchungen ausgeführt. Diese Untersuchungen betrafen zwei in England kultivirte Kartoffelvarietäten, die Dalmahoy- und die Regentkartoffel. Beide Varietäten wurden in schwerem reichen Thonboden und in frisch umgebrochenem moorigen Neulande angebaut. Die Aussaat erfolgte am 18. und 19. April.

*) The journ. of agricult. and the transact. of the Highland and Agricult. Society of Scotland. 1864. S. 291.

Die beiden folgenden Tabellen geben zunächst das durchschnittliche Gewicht der einzelnen Pflanzen in den verschiedenen Entwickelungsstadien, in denen sie zur Untersuchung kamen.

In schwerem Thonboden gewachsen:

Düngung per engl. Acre.	Pflanzentheil.	Dalmahoy-Kartoffel. 13. Juli. Weniger als halb ausgewachsen. Grains.	Dalmahoy-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Gesund. Grains.	Dalmahoy-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Krank. Grains.	Regent-Kartoffel. 13. Juli. Weniger als halb ausgewachsen. Grains.	Regent-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Gesund. Grains.	Regent-Kartoffel. 21. Oktober. Reif. Krauk. Grains.
Keine	Knollen	7291	6683	3133	4525	6014	2700
	Kraut	5166	1816		3457	1683	
	Wurzeln	240	196		189	291	
	Im Ganzen	12697	11828		8171	10688	
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	6945	12383	2900	6441	8133	7916
	Kraut	8500	1640		3356	1683	
	Wurzeln	355	160		133	241	
	Im Ganzen	15800	17083		9930	17973	
25 Tonnen Hofmist	Knollen	7366	12200	5016	6128	8014	4433
	Kraut	6290	1750		4200	1383	
	Wurzeln	400	278		233	206	
	Im Ganzen	14056	19244		10561	14036	
35 Tonnen Hofmist	Knollen	6606	10550	6416	5350	7616	3941
	Kraut	6625	1566		3416	1658	
	Wurzeln	189	192		173	180	
	Im Ganzen	13420	18724		8939	13395	

In moorigem Neulande gewachsen:

Düngung per engl. Acre.	Pflanzen-theil.	Dalmahoy-Kart. 23. Juli.	Dalmahoy-Kart. 26. Septbr.	Regent-Kartoffel. 23. Juli.	Regent-Kartoffel. 26. Septbr.
4 Ctr. Superphosphat u. 2½ Ctr. Guano	Knollen	114,0	1350	824,8	4266
	Kraut	1361,6		4298,3	
	Wurzeln	187,7		299,3	
	Im Ganzen	1663,3		5422,4	
6½ Ctr. Superphosph. u. 4 Ctr. Guano	Knollen	141,6	1400	712,2	3233
	Kraut	1111,6		1377,0	
	Wurzeln	104,0		199,3	
	Im Ganzen	1357,2		2288,5	
25 Tonnen Hofmist	Knollen	466,3	3045	1548,7	1683
	Kraut	1461,6		3860,0	
	Wurzeln	154,1		358,3	
	Im Ganzen	2082,0		5767,0	
35 Tonnen Hofmist	Knollen	423,5	3628	152,6	4173
	Kraut	1790,0		1030,0	
	Wurzeln	165,8		99,7	
	Im Ganzen	2379,3		1280,7	
35 Tonnen Hofmist und 2½ Ctr. Superphosphat	Knollen	472,4	3145	250,9	1516
	Kraut	2608,3		852,8	
	Wurzeln	135,2		116,7	
	Im Ganzen	3215,9		1229,4	

Bei den reifen Kartoffeln war es im Neulande nicht möglich, das Knollengewicht der einzelnen Pflanzen zu bestimmen, da sich die Knollen schon von den Wurzeln abgelöst hatten und es deshalb nicht zu unterscheiden war, welche von ihnen zu einer bestimmten Pflanze gehörten. Schon bei der vorhergegangenen Ernte vom 26. September konnte nur das Gewicht der Knollen bestimmt werden, da das Kraut bereits im Absterben begriffen war.

Zusammensetzung der in schwerem Boden gewachsenen Dalmahoy-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzentheil.	Wasser.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
			Geerntet am 13. Juli.				
Keine	Knollen	79,84	1,93	17,14	1,01	0,31	1,55
	Kraut	89,60	3,81	4,84	0,92	0,61	5,96
	Wurzeln	73,35	2,87	18,84	3,44	0,46	1,86
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	79,15	1,81	18,22	0,77	0,29	1,39
	Kraut	89,65	3,37	7,55	1,21	0,54	5,20
	Wurzeln	73,35	3,68	15,23	3,73	0,59	2,23
25 Tonnen Hofmist	Knollen	79,19	1,68	18,13	0,86	0,27	1,33
	Kraut	89,69	2,37	5,96	2,19	0,38	3,71
	Wurzeln	70,06	4,25	18,22	3,16	0,58	2,33
35 Tonnen Hofmist	Knollen	81,13	1,75	16,10	1,00	0,28	1,43
	Kraut	88,71	2,50	6,55	2,98	0,40	3,62
	Wurzeln	85,25	1,50	11,88	1,37	0,24	1,66
			Geerntet am 21. Oktober bei der Knollenreife.				
Keine	Knollen	74,44	0,81	23,69	1,06	0,13	0,53
	Kraut	75,87	1,62	19,61	2,90	0,26	1,07
	Wurzeln	62,28	2,50	32,07	3,15	0,40	1,12
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	71,67	1,00	26,45	0,88	0,16	0,69
	Kraut	77,28	1,37	17,21	4,14	0,22	0,96
	Wurzeln	64,23	2,18	27,44	5,15	0,34	0,96
25 Tonnen Hofmist	Knollen	76,42	0,81	21,66	1,01	0,13	0,59
	Kraut	76,24	1,25	18,83	3,58	0,20	0,85
	Wurzeln	63,51	1,18	29,69	4,62	0,19	0,53
35 Tonnen Hofmist	Knollen	78,20	0,50	20,19	1,11	0,08	0,37
	Kraut	76,00	1,68	18,78	3,46	0,27	1,13
	Wurzeln	60,67	2,75	32,03	4,55	0,44	1,12

Zusammensetzung der in schwerem Boden gewachsenen Regent-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzentheil.	Wasser.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
	Geerntet am 13. Juli.						
Keine	Knollen	76,86	2,31	20,00	0,75	0,37	1,63
	Kraut	87,78	3,19	6,65	2,28	0,51	4,21
	Wurzeln	82,11	1,43	15,53	0,72	0,23	1,90
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	79,74	2,37	17,25	0,64	0,38	1,89
	Kraut	80,49	5,12	10,20	4,19	0,83	4,26
	Wurzeln	70,06	4,12	24,09	1,73	0,66	2,22
25 Tonnen Hofmist	Knollen	77,96	1,87	19,25	0,92	0,30	1,39
	Kraut	88,75	2,43	5,89	2,93	0,39	3,47
	Wurzeln	85,52	1,93	11,20	1,34	0,31	2,19
35 Tonnen Hofmist	Knollen	80,18	2,50	16,36	0,96	0,40	2,03
	Kraut	88,44	3,06	5,01	3,49	0,49	4,27
	Wurzeln	82,07	2,62	14,51	0,80	0,42	2,39
	Geerntet am 21. Oktober zur Zeit der Knollenreife.						
Keine	Knollen	75,33	0,87	22,74	1,06	0,14	0,57
	Kraut	86,67	1,50	15,73	3,10	0,24	1,27
	Wurzeln	59,32	2,62	33,48	4,58	0,42	1,05
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	Knollen	76,90	1,00	21,08	1,02	0,16	0,71
	Kraut	76,68	1,08	18,76	2,88	0,27	1,17
	Wurzeln	66,00	1,93	27,01	5,04	0,31	0,91
25 Tonnen Hofmist	Knollen	76,45	1,31	21,21	1,03	0,21	0,91
	Kraut	78,50	2,18	16,59	2,73	0,35	1,66
	Wurzeln	65,56	2,00	28,46	3,98	0,32	0,96
35 Tonnen Hofmist	Knollen	75,77	1,00	22,14	1,09	0,16	0,67
	Kraut	76,00	1,75	18,72	3,43	0,28	1,17
	Wurzeln	67,40	2,37	26,34	3,83	0,38	1,17

Bestandtheile der Aschen.

(Nach Abzug von Sand, Kohle und Kohlensäure.)

	Ohne Dünger.		Superphosphat und Guano.		25 Tonnen Hofmist.		35 Tonnen Hofmist.	
	Kraut.	Knollen.	Kraut.	Knollen.	Kraut.	Knollen.	Kraut.	Knollen.
	Dalmahoy-Kartoffel, in schwerem Boden gewachsen.							
Eisenoxyd	1,69	2,69	1,47	2,40	1,52	2,15	1,51	2,70
Kalk	24,04	3,18	25,15	2,64	23,41	2,45	24,69	4,16
Magnesia	5,83	3,37	5,87	3,01	6,14	4,91	5,55	2,88
Kali	16,69	54,02	17,43	63,04	19,76	51,89	21,85	68,31
Natron	—	12,24	—	6,36	—	—	—	2,51
Chlorkalium	28,66	—	29,66	—	29,43	9,76	26,80	—
Chlornatrium	0,08	8,85	0,37	7,01	—	5,62	0,23	4,34 *
Phosphorsäure	16,60	12,30	13,88	11,91	15,14	8,43	12,97	8,88
Schwefelsäure	6,41	3,50	6,17	3,63	4,60	14,89	6,40	6,22
Summa	100	100	100	100	100	100	100	100
	Regent-Kartoffel, in schwerem Boden gewachsen.							
Eisenoxyd	1,42	0,96	1,80	—	1,54	4,77	1,57 **	7,18
Kalk	24,67	2,49	24,91	—	24,94	1,26	25,09	1,31
Magnesia	5,27	5,69	5,60	—	5,55	1,59	5,47	1,32
Kali	21,63	50,26	20,23	—	20,74	54,95	20,60	60,07
Natron	—	—	—	—	—	11,62	—	6,62
Chlorkalium	26,84	12,31	28,55	—	28,81	—	29,34	—
Chlornatrium	0,59	8,06	0,05	—	0,36	9,26	—	8,49
Phosphorsäure	13,38	13,57	13,75	—	13,44	9,88	12,80	8,39
Schwefelsäure	6,20	6,72	5,11	—	4,62	6,67	5,13	6,62
Summa	100	100	100	—	100	100	100	100

*) Im Original steht 84,34.

**) Die Krautaschen sind von mir auf kohlensäurefreie Asche umgerechnet worden, die Zahlen dieser Columne aber unsicher, weil sich im Originale ein Druckfehler findet; wahrscheinlich ist die Menge der Kohlensäure falsch angegeben, nach dieser Annahme ist die obige Berechnung gemacht. Ps.

Zusammensetzung der in moorigem Neulande gewachsenen Dalmahoy-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzentheil.	Wasser.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
			Geerntet am 23. Juli.				
4 Ctr. Superphosphat und $2^1/_2$ Ctr. Guano	Knollen	82,18	1,95	15,17	0,70	0,31	1,74
	Kraut	87,03	5,25	5,15	1,03	0,84	6,81
	Wurzeln	88,84	2,37	8,07	0,71	0,38	3,47
$6^1/_2$ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	Knollen	86,04	1,68	11,37	0,50	0,27	2,01
	Kraut	89,08	3,68	5,16	1,07	0,59	5,47
	Wurzeln	89,26	2,75	7,23	0,65	0,44	4,17
25 Tonnen Stallmist	Knollen	82,09	1,25	16,09	0,56	0,20	1,16
	Kraut	89,31	3,25	5,72	1,61	0,52	4,94
	Wurzeln	82,05	2,12	14,85	0,92	0,34	1,91
35 Tonnen Stallmist	Knollen	78,14	2,00	19,01	0,84	0,32	1,51
	Kraut	90,05	3,37	6,82	1,28	0,54	5,50
	Wurzeln	87,65	1,62	9,88	0,85	0,26	2,12
35 Tn. Stallmist u. $2^1/_2$ Ctr. Superphosphat	Knollen	84,25	1,37	13,80	0,64	0,22	1,41
	Kraut	90,91	3,25	3,57	1,26	0,52	5,79
	Wurzeln	80,82	3,12	14,46	1,59	0,50	2,62
			Geerntet am 26. September.				
4 Ctr. Superphosphat und $2^1/_2$ Ctr. Guano	Knollen	77,74	1,62	19,91	0,73	0,26	1,20
$6^1/_2$ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	"	79,24	1,50	18,55	0,71	0,24	1,16
25 Tonnen Hofmist	"	78,87	2,31	18,10	0,72	0,37	1,77
35 Tonnen Hofmist	"	78,02	1,56	19,42	0,90	0,25	1,23
35 Tonnen Hofmist u. $2^1/_2$ Ctr. Superphosphat	"	73,76	1,87	23,53	0,84	0,30	1,15
			Geerntet bei der Knollenreife.				
Ungedüngt	Knollen	80,11	1,50	16,86	0,53	0,24	1,30
4 Ctr. Superphosphat und $2^1/_2$ Ctr. Guano	"	80,84	1,43	17,31	0,42	0,23	1,23
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	"	82,86	1,31	14,39	0,44	0,21	1,27
$6^1/_2$ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	"	80,84	1,56	17,56	0,44	0,25	1,32
25 Tonnen Hofmist	"	78,22	1,68	18,16	0,94	0,27	1,27
35 Tonnen Hofmist	"	79,62	1,68	17,99	0,71	0,27	1,34
35 Tonnen Hofmist u. $2^1/_2$ Ctr. Superphosphat	"	80,41	1,43	16,47	0,69	0,23	1,24

Zusammensetzung der in moorigem Neulande gewachsenen Regent-Kartoffel.

Düngung pro engl. Acre.	Pflanzen-theil.	Wasser.	Stickstoff-haltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
			Geerntet am 23. Juli.				
35 Tonnen Stallmist	Knollen	84,50	1,56	13,13	0,80	0,25	1,65
	Kraut	91,42	2,43	5,18	1,36	0,39	4,57
	Wurzeln	88,40	1,56	9,04	1,07	0,25	2,19
25 Tonnen Stallmist	Knollen	80,56	1,31	17,38	0,73	0,21	1,11
	Kraut	94,07	1,68	4,25		0,27	4,59
	Wurzeln	87,65	1,87	9,69	0,78	0,30	2,40
35 Tn. Stallmist u. 2½ Ctr. Superphosphat	Knollen	83,13	1,50	14,70	0,66	0,24	1,45
	Kraut	90,19	2,93	5,77	1,10	0,47	4,87
	Wurzeln	87,91	1,25	9,98	0,85	0,20	1,74
6½ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	Knollen	—	—	—	—	—	—
	Kraut	86,97	4,63	6,65	1,14	0,75	6,18
	Wurzeln	72,06	4,00	22,33	1,50	0,64	2,30
4 Ctr. Superphosphat und 2½ Ctr. Guano	Knollen	81,06	1,87	16,38	0,68	0,30	1,61
	Kraut	86,74	5,00	7,12	1,15	0,80	6,08
	Wurzeln	87,57	2,43	8,39	0,46	0,39	3,19
			Geerntet am 26. September.				
35 Tonnen Stallmist	Knollen	78,02	1,56	19,42	0,90	0,25	1,23
25 Tonnen Stallmist	"	78,87	2,31	18,10	0,72	0,37	1,77
4 Ctr. Superphosphat und 2½ Ctr. Guano	"	77,74	1,62	19,91	0,73	0,26	1,20
35 Tn. Stallmist u. 2½ Ctr. Superphosphat	"	73,76	1,87	23,53	0,84	0,30	1,15
6½ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	"	79,24	1,50	18,55	0,71	0,24	1,16
			Geerntet bei der Knollenreife.				
35 Tonnen Stallmist	Knollen	79,43	1,31	17,59	0,67	0,21	1,02
25 Tonnen Stallmist	"	81,24	1,25	15,68	0,83	0,20	1,07
35 Tn. Stallmist u. 2½ Ctr. Superphosphat	"	77,25	1,43	20,55	0,77	0,23	1,02
6½ Ctr. Superphosphat und 4 Ctr. Guano	"	79,34	1,25	18,75	0,66	0,20	0,97
4 Ctr. Superphosphat und 2½ Ctr. Guano	"	80,02	1,31	18,11	0,56	0,21	1,12
Ungedüngt	"	78,97	1,43	19,85	0,65	0,23	1,08
5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano	"	81,96	1,37	17,94	0,73	0,22	1,10

Die bemerkenswertheste Thatsache, welche sich durch Vergleichung der Gewichte der unreifen und reifen Pflanzen ergiebt, ist die ausserordentliche Wirkung des Düngers auf die Vermehrung der Pflanzenmasse während des letzten Stadiums der Vegetation. So betrug z. B. das Gewicht der Knollen von sechs Dalmahoykartoffelpflanzen auf der ungedüngten Parzelle des schweren Bodens in der Mitte ihrer Entwickelung 43,75 Grains, bis zur Reife stieg das Gewicht auf 58,9 Grains, die Zunahme betrug also etwas über ein Drittel des Gewichts. Dagegen nahmen die mit Superphosphat und Guano gedüngten Kartoffeln von 41,6 Grains bis 91,7 Grains, also um mehr als das Doppelte ihres früheren Gewichts zu. Auch bei den Regentkartoffeln war die Wirkung ähnlich, wenn auch weniger markirt hervortretend. Das Gewicht des Krautes hat scheinbar während der späteren Vegetationszeit abgenommen, doch ist hierauf kein Werth zu legen, da in der letzten Periode das Kraut bereits schwarz geworden war und die Blätter verloren hatte. — Die Düngung mit Stallmist erhöhte bedeutend die Zahl der Knollen, aber nicht in entsprechendem Grade das Gewicht derselben. — Der Wassergehalt der Knollen schwankte nur innerhalb enger Grenzen, er zeigte sich nur wenig von dem Gehalte der Samenkartoffeln verschieden, ebenso war auch der Aschengehalt ein gleicher, während dagegen der Gehalt an Proteïnstoffen sich wesentlich niedriger stellte. — Anderson giebt sodann eine Berechnung der bei den verschiedenen Düngungen von 1 Acre geernteten Pflanzenbestandtheile, aus welcher sich ergiebt, dass die Zufuhr von 25 Tonnen Stallmist bei dem schweren Boden und den Dalmahoys weder das Gesammtgewicht der Ernte noch die Menge der Proteïnstoffe gesteigert hat, während bei der Regentkartoffel die Düngung sich in beiden Hinsichten sehr wirksam zeigte. Bemerkenswerth erscheint ferner, dass bei der Düngung mit 5 Ctr. Superphosphat und 3 Ctr. Guano, obgleich hierbei dem Boden weniger Stickstoff, als mit dem Stalldünger zugeführt wurde, die grösste Menge von stickstoffhaltigen Pflanzenstoffen geerntet wurde, mit Ausnahme der einen mit 25 Tonnen Stallmist pro Acre gedüngten Parzelle bei den Regents in schwerem Boden. Es muss hierbei jedoch berücksichtigt werden, dass der Boden, in welchem die Kartoffeln wuchsen, sehr reich an

Pflanzennährstoffen war, so dass die Wirkung der Düngestoffe wenig hervortreten konnte. In dem Neulande erwies sich dagegen der Ertrag der Kartoffeln durchaus abhängig von dem Dünger, der Boden scheint hierbei den Pflanzen fast keine Nährstoffe dargereicht zu haben. Bei dem ungedüngten Lande betrug z. B. der Stickstoffgehalt der geernteten Kartoffeln kaum mehr, als das Saatgut enthalten hatte. Auch bei den gedüngten Parzellen ging nur ein sehr kleiner Theil von dem Stickstoff des Düngers in die Ernte über, so lieferten 35 Tonnen Stalldünger, welche 450 bis 500 Pfd. Stickstoff enthielten, in der Ernte nur 20 bis 25 Pfd. Stickstoff zurück. Dasselbe gilt auch für die unorganischen Stoffe, die Asche der in ungedüngtem Boden gewachsenen Regentkartoffeln betrug per Acre 4,4 Pfd., bei der Düngung mit Stallmist und Superphosphat steigerte sie sich auf 77 Pf. per Acre. — Auf die prozentige Zusammensetzung der Kartoffeln scheint die Düngung wenig Einfluss ausgeübt zu haben, die Kartoffel zeigt sich in dieser Beziehung sehr verschieden von der Rübe (Turnips), welche nach Anderson's früheren Untersuchungen bei verschiedener Düngung sehr bedeutende Unterschiede in ihrer Zusammensetzung ergab.

Anderson theilt endlich noch eine Reihe von Kartoffel-Untersuchungen mit, welche die obigen und einige andere Varietäten betrafen, die in leichtem Boden gewachsen waren. Wir referiren hieraus nur die Angaben für die Dalmahoy- und Regentkartoffel.

Zusammensetzung der in leichtem Boden gewachsenen Kartoffeln bei der Reife.

Düngung pro engl. Acre.	Wasser.	Stickstoffhaltige Stoffe.	Andere organische Stoffe.	Asche.	Stickstoff in feuchter Substanz.	Stickstoff in trockner Substanz.
Regent-Kartoffel.						
Ungedüngt	71,75	2,00	25,12	1,13	0,32	1,15
3 Ctr. Guano u. 2½ Ctr. Superphosphat	72,08	1,87	24,75	1,30	0,30	1,10
25 Tonnen Stallmist . .	76,47	1,50	21,10	0,92	0,24	1,02
35 Tonnen Stallmist . .	75,24	1,56	21,92	1,28	0,25	1,03
Dalmahoy-Kartoffel.						
Ungedüngt	74,85	1,68	22,62	0,85	0,27	1,11
3 Ctr. Guano u. 2½ Ctr. Superphosphat . . . :	77,88	1,56	19,44	1,12	0,25	1,11
25 Tonnen Stallmist . .	77,00	1,50	20,40	1,10	0,24	1,08
35 Tonnen Stallmist . .	73,06	1,87	23,85	1,22	0,30	1,13

Bei diesen Untersuchungen stellen sich weit grössere Differenzen in der Zusammensetzung der geernteten Kartoffeln heraus, als bei den früheren, was jedenfalls in der Natur des Bodens begründet ist, welcher die Wirkung des Düngers mehr hervortreten liess. Besonders hervorzuheben ist, dass die ohne Dünger gewachsenen Kartoffeln weniger Wasser enthielten, als die stark gedüngten, und dass, wenn gleich die stark gedüngten Kartoffeln ein bedeutend grösseres Erntegewicht ergaben, dennoch ihr effektiver Nahrungswerth nicht in gleichem Verhältniss zugenommen hat. So hatte durch eine Düngung mit 25 Tonnen Stallmist der Betrag an stickstoffhaltigen Stoffen in der Ernte von einem Acre Regentkartoffeln sich nur von 141 auf 164 Pfd., also um ungefähr ein Siebentel erhöht, obgleich das Erntegewicht fast doppelt so hoch war. Aehnlich waren die Verhältnisse bei den Dalmahoys, wenn auch weniger markirt, nur bei der Düngung mit 35 Tonnen Hofmist findet hier eine Ausnahme statt, da diese Kartoffeln besonders reich an Trockensubstanz waren. Anderson schliesst hieraus, dass es höchst unrationell ist, zu Kartoffeln starke Düngungen anzuwenden. Es dürfte hierbei jedoch zu berücksichtigen sein, dass die Witterungsverhältnisse und das Eintreten der Kartoffelkrankheit die Resultate der Versuche wesentlich beeinträchtigt haben mögen. Uebrigens ist es dem deutschen Landwirthe längst bekannt, dass durch starke Düngung die Qualität der Kartoffeln leidet.

Untersuchung des Futterkrautes in verschiedenen Wachsthumsstadien.

A. Weinhold*) lieferte eine Untersuchung des Futterkrautes auf seine nährenden Bestandtheile in seinen einzelnen Theilen und in verschiedenen Wachsthumsperioden.

Die betreffenden Pflanzen wurden in einem mit Bakerguano gedüngten Boden gezogen, das Ernteergebniss des Feldes war ein kaum mittelmässiges. Ausgepflanzt wurden die Krautpflänzlinge am 12. Mai. Zwei Mal, am 23. Juli und 18. August (es sind dies die beiden letzten Tage der Perioden II. und III.), wurden die unteren Blätter der Pflanzen abgebrochen, wie dies bei der Kultur des Krautes zu geschehen pflegt, um eine ordentliche Kopfbildung zu bewirken.

Die Pflanzen wurden in 5 Altersperioden untersucht.

Periode I. Erntetag: 9. Juli, Vegetationszeit: 58 Tage, Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 133 Grm.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 120.

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

Wasser	880,5
Mineralsubstanz	20,6
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	68,2
Stickstoffhaltige Pflanzensubstanz	30,7 *)
Summa	1000

Periode II. Die unteren Blätter der nicht geernteten Pflanzen wurden abgebrochen. — Erntetag: 23. Juli, Vegetationszeit: 72 Tage, Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 412,7 Grm.,

	davon Grm.	davon Proz.
Herz	18,0	4,4
Obere Blätter	106,3	25,7
Untere Blätter	200,4	48,6
Strunk	88,0	21,3
Summa	412,7	100

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	911,2	885,6	888,6	912,6	894,0
Mineralsubstanz	10,2	16,4	20,1	11,3	16,8
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	54,7	73,9	73,9	62,5	70,6
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	23,9	24,0	17,4	13,6	18,6
Summa	1000	999,9	1000	1000	1000

Periode III. Die unteren Blätter der nicht geernteten Pflanzen wurden abgebrochen. — Erntetag: 18. August. Die Pflanzen waren am 23. Juli entblattet. Vegetationszeit: 98 Tage. Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 546,3 Grm.,

	davon Grm.	davon Proz.
Herz	129,5	23,7
Obere Blätter	107,4	19,7
Untere Blätter	151,6	27,7
Strunk	157,8	28,9
Summa	546,3	100

*) 1 Stickstoff = 6,25 stickstoffhaltiger Substanz.

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	912,6	891,1	884,8	903,1	897,9
Mineralsubstanz	11,4	12,9	23,3	13,2	15,5
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	61,1	82,8	75,3	73,2	72,8
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	14,9	13,2	16,6	10,5	13,8
Summa	1000	1000	1000	1000	1000

Periode IV. Erntetag: 23. September. Die Pflanzen waren am 23. Juli und 18. August entblattet. Vegetationszeit: 134 Tage. Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 614,1 Grm.,

	davon Grm.	Proz.
Herz	213,5	34,8
Obere Blätter	112,6	18,3
Untere Blätter	96,9	15,8
Strunk	191,1	31,1
Summa	614,1	100

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	921,8	887,6	886,6	900,7	903,4
Mineralsubstanz	9,3	17,3	22,9	12,7	14,0
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	50,2	77,6	72,9	73,4	66,0
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	18,7	17,5	17,6	13,2	16,6
Summa	1000	1000	1000	1000	1000

Periode V. Erntetag: 22. Oktober. Die Pflanzen waren am 23. Juli und 18. August entblattet. Vegetationszeit: 163 Tage. Durchschnittsgewicht einer Pflanze: 606,9 Grm.,

	davon Grm.	Proz.
Herz	231,0	38,1
Obere Blätter	118,2	19,5
Untere Blätter	86,9	14,3
Strunk	170,8	28,1
Summa	606,9	100

1000 Theile frischer Substanz enthielten:

	Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.
Wasser	909,2	884,0	875,4	878,5	890,8
Mineralsubstanz	9,4	19,5	29,4	12,3	15,0
Stickstofffreie Pflanzensubstanz	63,2	82,1	80,0	98,3	79,2
Stickstoffhaltige Pflanzensubst.	18,2	14,4	15,2	10,9	15,0
Summa	1000	1000	1000	1000	1000

Um eine Uebersicht darüber zu ermöglichen, wie von einer Periode zur andern die absoluten Mengen der einzelnen Bestandtheile wuchsen, sind in der nachfolgenden Tabelle diese sowohl für die einzelnen Theile, als für die ganze Pflanze berechnet. Bei Periode II. und III. ist ausserdem die Zusammensetzung der Pflanze, wie sie nach der Entfernung der unteren Blätter übrig blieb, unter der Rubrik „Entblattete Pflanze" aufgeführt. Die letzte Rubrik „Zunahme" giebt an, um wie viel die einzelnen Bestandtheile sich seit der vorhergehenden Periode vermehrt haben, also bei Periode III. und IV. den Unterschied zwischen der Rubrik „Ganze Pflanze" dieser Perioden und der Rubrik „Entblattete Pflanze" der je vorhergehenden, bei Periode II. und V. natürlich den Unterschied der Rubrik „Ganze Pflanze" dieser und derselben Rubrik der vorhergehenden Perioden.

Absoluter Gehalt einer Krautpflanze an einzelnen Bestandtheilen in Grammen ausgedrückt.

		Herz.	Obere Blätter.	Untere Blätter.	Strunk.	Ganze Pflanze.	Entblattete Pflanze.	Zunahme.
Periode I.	Wasser	—	—	—	—	117,1	—	—
	Mineralsubstanz	—	—	—	—	2,7	—	—
	Stickstofffreie Substanz	—	—	—	—	9,1	—	—
	Stickstoffhaltige Substanz	—	—	—	—	4,1	—	—
	Summa	—	—	—	—	133,0	—	—
Periode II.	Wasser	16,4	94,1	178,1	80,3	368,9	190,8	251,8
	Mineralsubstanz	0,2	1,7	4,0	1,0	6,9	2,9	4,2
	Stickstofffreie Substanz	1,0	7,9	14,8	5,5	29,2	14,4	20,1
	Stickstoffhaltige Substanz	0,4	2,6	3,5	1,2	7,7	4,2	3,6
	Summa	18,0	106,3	200,4	88,0	412,7	212,3	279,7
Periode III.	Wasser	118,2	95,7	134,1	142,5	490,5	356,4	299,7
	Mineralsubstanz	1,5	1,4	3,5	2,1	8,5	5,0	5,6
	Stickstofffreie Substanz	7,9	8,9	11,4	11,6	39,8	28,4	25,4
	Stickstoffhaltige Substanz	1,9	1,4	2,5	1,7	7,5	5,0	3,3
	Summa	129,5	107,4	151,5	157,9	546,3	394,8	334,0
Periode IV.	Wasser	196,8	99,9	85,9	172,1	554,8	—	198,4
	Mineralsubstanz	2,0	2,0	2,2	2,4	8,6	—	3,6
	Stickstofffreie Substanz	10,7	8,7	7,1	14,0	40,6	—	12,2
	Stickstoffhaltige Substanz	4,0	2,0	1,7	2,5	10,2	—	5,2
	Summa	213,5	112,6	96,9	191,0	614,2	—	219,4
Periode V.	Wasser	210,0	104,5	76,1	150,0	540,6	—	—14,2
	Mineralsubstanz	2,2	2,3	2,6	2,1	9,1	—	+0,5
	Stickstofffreie Substanz	14,6	9,7	7,0	16,8	48,0	—	+7,4
	Stickstoffhaltige Substanz	4,2	1,7	1,3	1,9	9,1	—	—1,1
	Summa	231,0	118,2	87,0	170,8	606,8	—	—7,4

Die Abnahme des Gesammtgewichts der Pflanzen in der letzten Periode ist so unbedeutend, dass sie wohl nur in einer Ungleichheit des Untersuchungsmaterials ihren Grund hat; da aber die Mineralsubstanz und die stickstofffreie Substanz noch zugenommen haben, so muss eine Abnahme von Wasser eingetreten sein. Auch die stickstoffhaltige Pflanzensubstanz ist vermindert, wenn auch nicht bedeutend. Das lässt schliessen, dass gegen das Ende des ersten Vegetationsjahres der Stickstoff sich zum Theil nach der Wurzel begeben und da angehäuft hat, wie Aehnliches bei anderen zweijährigen Gewächsen geschieht. — Die grösste Menge wasserfreier Pflanzensubstanz überhaupt würde somit eine Ernte in der letzten Periode ergeben, während man die Pflanzen schon früher, in der IV. Periode ernten müsste, um die grösste Menge der stickstoffhaltigen Substanz zu gewinnen.

Ueber das Nachreifen des Getreides.

Theodor Siegert*) unternahm eine Untersuchung über die vortheilhafteste Erntezeit und das Nachreifen der Getreidekörner. —

Das Untersuchungsmaterial wurde von einem Sommerweizenfelde der Gablenzer Flur bei Chemnitz gesammelt. Am 19. August, dem Tage der ersten Ernte, waren die Körner zwar noch grün, weich und milchig, besassen jedoch im frischen Zustande schon ziemlich die vollständige Grösse. Die späteren Ernten wurden in Zwischenräumen von drei zu drei Tagen gemacht. Ein Theil der bei der Ernte dicht über der Wurzel abgeschnittenen Halme wurde in Bündel gebunden im Zimmer 8 bis 10 Wochen aufbewahrt, bevor die Entkörnung stattfand, während der andere Theil sogleich entkörnt wurde. In Folgendem ist zur besseren Vergleichung das Gewicht der Körner, sowie der Aschengehalt derselben auf völlig wasserfreie Substanz berechnet worden.

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 134.

	Trockengewicht von 1000 Körnern		100 Th. Kornsubstanz enthielten Asche		1000 Körner enthielten Asche	
	sofort enthülst. Grm.	später enthülst. Grm.	sofort enthülst. Proz.	später enthülst. Proz.	sofort enthülst. Grm.	später enthülst. Grm.
Erste Ernte am 19. August. Erster Reifegrad: Halm noch völlig grün; Aehre grün; Körner ziemlich ausgewachsen, grün, weich und milchig	18,2	22,4	2,16	2,06	0,393	0,461
Zweiter Reifegrad: Halm oben gelblich werdend; Aehre gelblich grün; Körner völlig ausgewachsen, gelblich grün, ihr Inhalt noch weich und milchig	26,8	26,9	2,06	2,01	0,551	0,451
Zweite Ernte am 22. August. Erster Reifegrad: Pflanzen im Aussehen dem zweiten Reifegrade der ersten Ernte gleichend	26,9	27,0	2,08	2,00	0,559	0,540
Zweiter Reifegrad: Die Aehren gelber als beim ersten Grad, aber noch mit grünem Schein	28,1	29,2	2,07	2,04	0,582	0,596
Dritte Ernte am 25. August	28,8	29,2	2,00	2,00	0,576	0,584
Vierte Ernte am 28. August: Halm noch schwach grünlich; Aehren völlig gelb; Körner hart werdend, jedoch noch nicht leicht ausfallend	28,0	29,7	2,01	2,02	0,563	0,600
Fünfte Ernte am 31. August	30,0	30,6	2,16	2,03	0,648	0,621
Sechste Ernte am 4. September: Halm zum Theil noch etwas grünlich; Aehre weiss gebleicht; Körner hart und leicht ausfallend	30,1	30,5	2,01	2,07	0,605	0,631
Siebente Ernte am 7. September: Halm nicht mehr grünlich; die ganze Pflanze weissgelb gefärbt	30,0	29,6	2,02	2,03	0,606	0,601
Achte Ernte am 11. September: Pflanzen völlig überreif, weiss, spröde; Körner sehr leicht ausfallend	28,7	29,1	2,08	2,06	0,597	0,602

Setzt man das Trockengewicht der später enthülsten Körner von der fünften Ernte gleich 100, so erhält man für die übrigen Körnergewichte die folgende Verhältnissreihe:

	1. Ernte.		2. Ernte.							
	1. Reife-grad.	2. Reife-grad.	1. Reife-grad.	2. Reife-grad.	3. Ernte.	4. Ernte.	5. Ernte.	6. Ernte.	7. Ernte.	8. Ernte.
Sofort enthülst	59	88	88	92	94	92	98	98	98	94
Später enthülst	73	88	88	95	95	97	100	100	97	95

Aus den mitgetheilten Zahlen ergiebt sich, dass die jugendlichen Körner, wenn sie nach der Ernte eine Zeit lang organisch mit dem Halm verbunden bleiben, eine Zunahme nicht sowohl an organischen Stoffen allein, sondern auch an Aschenbestandtheilen erfahren. Diese Vermehrung des absoluten Gewichts der Körner nach der Ernte — das Nachreifen in der Scheune — findet jedoch nur bei den jüngsten Körnern statt. Denn schon die zwar völlig ausgewachsenen, aber noch gelbgrün gefärbten, weichen und milchigen Körner der zweiten Ernte zeigen keine Gewichtsvermehrung mehr. Die später auftretenden Unregelmässigkeiten, namentlich auch die bei der letzten (achten) Ernte sich geltend machende Gewichtsabnahme schreibt Siegert einer Ungleichförmigkeit des Materials zu. Ob die Nachreife in der Scheuer alle Körner gleichmässig oder vorzugsweise die kleineren, hinter den anderen zurückgebliebenen betrifft, lässt sich durch die angeführten Zahlen zwar nicht direkt entscheiden, es scheint aber das letztere wahrscheinlich zu sein. Die Nachreife würde sonach auf eine grössere Gleichförmigkeit der Körner hinwirken. Ist nun ein weiteres Nachreifen nach der Ernte bei den in späteren Perioden geernteten Körnern zweifelhaft, so ergiebt sich hingegen mit Bestimmtheit, dass beim Verbleiben der Pflanzen auf dem Felde die Körner auch späterhin noch organische wie anorganische Stoffe in sich ansammeln. Das Korn ist bei seiner Ausreifung nicht auf die Atmosphäre oder den in der Pflanze selbst aufgespeicherten Vorrath von Nahrungsstoffen allein angewiesen, vielmehr auch während der letzten Reifeperioden von der Wurzelthätigkeit abhängig. —

Zu vergleichen wären die Arbeiten von Isidor Pierre (S. 127) und Hellriegel (S. 106 u. 128), welche zu einem entgegengesetzten Ergebniss bezüglich der Aufnahme von Mineralstoffen aus dem Boden in der letzten Vegetationszeit geführt haben, während B. Lucanus bei seiner umfassenden Untersuchung über das Nachreifen des Getreides (die landwirthschaftlichen Versuchsstationen Bd. 4, S. 147) allerdings eine Aufnahme von Stoffen aus dem Erdboden bis zur Reife hin beobachtete.

Verhältniss der Qualität zur Quantität bei der Weizenernte.

Th. von Gohren*) berichtete über Untersuchungen zur Ermittelung des Verhältnisses, in welchem Qualität und Quantität einer Weizenernte stehen. — Die Untersuchung wurde mit der Ernte von 6 verschieden gedüngten Parzellen, auf welchen kleiner Bartweizen angebaut war, ausgeführt. Die Art der Düngungen und die Ernteresultate pro Hektare sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Düngung per Hektare in Kilogr.	Vorderkörner. Kilogr.	Nach Proz.	Hinterkörner. Kilogr.	Nach Proz.	Gesammtmenge der Körner. Kilogr.	Stroh und Spreu. Kilogr.
Ungedüngt (Durchschnitt von 3 Parz.)	390,768	30	911,792	70	1302,560	2675,120
2791,600 Asche	447,821	34	869,299	66	1317,120	2870,000
1860,880 Oelkuchen	753,581	54	641,939	46	1395,520	2948,400
930,720 Fledermausguano	997,282	67	491,198	33	1488,480	3055,920
1395,520 Oelkuchen und 221,200 Asche	870,100	55	711,900	45	1582,000	3489,360
465,360 Peruguano	1088,724	65	586,236	35	1674,960	2404,640

Die prozentische Zusammensetzung der Körner war folgende:

Düngung.		Wasser.	Asche.	Kleber.	Pflanzen-Albumin.	Holzfaser.	Stärke.	Fett.	Stickstofffreie lösliche Substanz.
Ungedüngt	Vorderk.	12,02	1,95	8,72	3,41	3,91	64,91	2,09	2,97
	Hinterk.	11,34	2,17	12,78	2,62	3,94	61,71	2,20	3,22
Asche . . .	Vorderk.	12,65	2,15	7,80	2,97	3,74	65,06	1,90	3,73
	Hinterk.	12,30	2,27	12,63	3,41	3,51	61,28	1,82	2,58
Oelkuchen	Vorderk.	12,82	2,08	7,56	3,10	4,16	63,72	2,13	4,43
	Hinterk.	10,94	2,71	12,04	2,21	3,90	62,69	2,65	2,86
Fledermausguano	Vorderk.	12,03	1,90	7,22	2,66	3,98	65,81	2,04	4,36
	Hinterk.	11,25	2,17	13,32	2,40	3,64	61,59	2,89	2,74
Oelkuchen u. Asche	Vorderk.	12,62	2,00	8,64	1,97	3,36	66,23	2,27	2,91
	Hinterk.	11,01	2,19	12,42	2,85	2,89	64,03	1,87	2,74
Peruguano	Vorderk.	12,75	2,01	8,42	3,54	4,02	64,47	1,82	2,97
	Hinterk.	11,41	2,15	12,65	2,91	3,92	61,83	2,52	2,61

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 15.

Berechnet man hiernach die absoluten Erträge an Kleber und Albumin (Proteïnstoffe) und Stärke pro Hektare, so ergeben sich für dieselben folgende Verhältnisszahlen:

	Ungedüngt.	Asche.	Oelkuchen.	Fledermaus-guano.	Oelkuchen und Asche.	Peruguano.
Für die Roherträge	1,000 :	1,011 :	1,071 :	1,143 :	1,215 :	1,286
Für die Erträge						
an Vorderkörnern	1,000 :	0,146 :	1,928 :	2,552 :	2,226 :	2,786
do. an Hinterkörnern	1,000 :	0,953 :	0,704 :	0,538 :	0,781 :	0,642
do. an Proteïnkörpern	1,000 :	0,999 :	0,915 :	0,936 :	1,070 :	1,114
do. an Stärke	1,000 :	1,009 :	1,081 :	1,174 :	1,264 :	1,303
Oder in Prozenten enthalten die Gesammterträge:						
an Proteïnkörpern	14,42 %	14,25 %	12,70 %	11,81 %	12,70 %	13,22 %
an Stärke	62,67 „	62,56 „	63,25 „	64,41 „	65,24 „	63,55 „

Schlussfolgerungen:

1. Mit den Roherträgen steigen die Erträge an Vorderkörnern, doch steigen letztere rascher, als erstere. Das umgekehrte Verhältniss findet bei den Hinterkörnern statt, die schwächsten Roherträge entsprechen dem grössten Ertrage an Hinterkörnern, doch kann die Art der Düngung, wenn auch nicht in hohem Grade, modifizirend auf diese Regel einwirken.

2. Der relative Gehalt an Proteïnkörpern steigt nicht, wie Barral gefunden haben will, in höherem Grade, als die Roherträge, nicht einmal in gleichem Verhältniss, sondern richtet sich bei gleicher Bodenbeschaffenheit und Witterung nach der Art der Düngung.

3. Die schwächsten Erträge an Stärkemehl entsprechen absolut wie relativ den schwächsten Roherträgen.

4. Die Barral'sche Behauptung, dass die schwächsten Erträge zugleich einem verhältnissmässig geringeren Gehalt an Proteïnsubstanzen entsprächen, wie der Bericht der Londoner Jury bei der Ausstellung 1862, dass nämlich die Qualität des Weizens in umgekehrtem Verhältniss zu dem Zustande der Landwirthschaft der Oertlichkeit stehe, wo derselbe gewonnen ist, sind in dieser allgemeinen Fassung durch vorliegende Untersuchungsresultate nicht bestätigt worden.

Von Gohren weist hierbei darauf hin, dass die letzte Angabe Barral's bereits von Elsner von Gronow*) dahin berichtigt worden ist, dass sich dieselbe nur auf den Spezialbericht irgend eines einzelnen Jurors beziehen könnte.

Wirkung der Alkalien und alkalischen Erden auf das Pflanzenwachsthum.

Justus von Liebig**) berichtete über Vegetationsversuche, welche die Wirkung der Alkalien und alkalischen Erden auf das Wachsthum der Pflanzen zum Gegenstande haben. Die Versuche wurden von Nägeli und Zöller mit Kartoffeln ausgeführt.

Drei Kästen mit gröblich gemahlenem Torf angefüllt wurden im freien Lande eingegraben, jeder Kasten fasste 720 Liter oder 238 Kilogr. Torf. Der eine Kasten (Nr. I) blieb ungedüngt; Nr. II. erhielt 863 Grm. phosphorsaures Ammoniak, 383 Grm. schwefelsaures Ammoniak und 378 Grm. kohlensaures Ammoniak zugesetzt; Nr. III. erhielt eine Düngung von 600 Grm. phosphorsaurem Natron, 250 Grm. phosphorsaurem Kali, 790 Grm. kohlensaurem Kali und 500 Grm. Gyps. Die Düngestoffe wurden genau mit dem Torfe gemischt und das Verhältniss derselben war so gewählt, dass der Torf etwa halb damit gesättigt war. In jeden Kasten wurden am 9. Mai 9 Kartoffelknollen 8 Zoll tief gepflanzt; die Knollen hatten fast ein gleiches Gewicht, durchschnittlich wog eine Knolle 36,8 Grm., die 9 Knollen für jeden Kasten mithin 331 Grm.

Der zu den Versuchen benutzte Torf stammte vom Haspelmoor, darin eingesäete Gerste entwickelte sich ebenso gut, wie in ganz gutem Gerstenboden. Die Analyse des Torfes ergab für denselben im lufttrocknen Zustande folgende Bestandtheile:

Wasser	17,26
Verbrennliche und flüchtige Bestandtheile	72,15
(Stickstoff	2,46)
Asche	10,59
	100

100 Theile der Torfasche bestanden aus:

Natron	0,22
Kali	1,04
Magnesia	0,90
Kalk	10,45
Eisenoxyd und Thonerde	21,23
Chlor	0,37
Phosphorsäure	2,07
Schwefelsäure	1,14
Kieselsäure	21,18
Sand, Thon, Kohlensäure etc.	41,40
	100

*) Wochenblatt der Annalen der Landwirthschaft. 1863. Nr. 35.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 53, S. 333. Amts- und Anzeigeblatt der sächsischen landw. Vereine. 1864. S. 2.

Jeder Kasten enthielt demnach in dem Torfe 25,2 Kilogr. Aschenbestandtheile; in Tausendtheilen der Torfmenge ausgedrückt enthielt Nr. I. mit rohem Torf: Phosphorsäure 2,20, Kali 1,10, Natron 0,23, Kalk 11,08, Chlor 0,39, Kieselsäure 22,45, Schwefelsäure 1,21, Magnesia 0,95, Eisenoxyd und Thonerde 26,4, Stickstoff 24,6. Nr. II. erhielt im Dünger noch zugesetzt 1,96 Phosphorsäure, 0,98 Schwefelsäure und 1,83 Ammoniak. Nr. III. 0,93 Phosphorsäure, 2,83 Kali, 0,44 Natron, 0,68 Kalk und 0,98 Schwefelsäure.

Die Entwickelung der Pflanzen war in den drei Kästen sehr ungleich, in dem mit Ammoniaksalzen gedüngten Kasten II. zeigten sich die Keime erst 5 Tage später, als in den beiden anderen; in dem Kasten III. entwickelten sich die Pflanzen am schnellsten, Anfangs Juli übertrafen sie die anderen in der Stärke und Höhe der Stengel beinahe um das Doppelte; gegen das Ende der Vegetationszeit erschien das Kraut der Kartoffeln in dem Kasten II. (mit Ammoniak gedüngt) ebenso üppig wie in dem Kasten III. Die Farbe der Pflanzen in dem Kasten III. war heller, mehr gelblich grün, als bei den beiden anderen. — Am 3. Juli wurden die Stöcke gehäufelt, am 9. August erschienen Blüthenknospen an den Pflanzen im Kasten II., im Kasten III. vier Tage später. Am 3. Oktober wurden die Kartoffeln, nachdem das Kraut angefangen hatte zu welken, geerntet.

Die Ernte betrug:

	Kasten I.		Kasten II.		Kasten III.	
	Knollen. Grm.	Kraut. Grm.	Knollen. Grm.	Kraut. Grm.	Knollen. Grm.	Kraut. Grm.
Im natürl. Zustande . .	2520	1837	3062	3535	7201	2870
Im trocknen Zustande	386,27	462,36	696,3	716,22	1427,24	672,85
Prozent - Gehalt an Trockensubstanz im natürlichen Zustande	15,34	25,17	22,74	20,53	19,82	23,45

Die Schlussfolgerungen, welche von Liebig aus dem Ergebniss dieser Versuche zieht, sind in Kürze folgende: Es scheint ein einfaches Verhältniss bezüglich des Gehalts an Wasser und organischer Substanz in den Blättern und den Knollen der Kartoffelpflanze zu bestehen. Dem an Trockensubstanz reicheren Kraut der Pflanzen des Kastens I. und III. entsprachen an Wasser reichere Knollen, und die Pflanzen des Kastens II., deren Kraut reicher war an Wasser, lieferten an vegetabilischer Substanz reichere Knollen. — Es ist angegeben, das der ungedüngte Torf eine volle Gerstenernte und (in Kasten I.) von Kartoffeln ungefähr zwei Drittel des Ertrages lieferte, welcher von einem Boden der besten Beschaffenheit in gewöhnlicher Kultur erhalten wird. Der Torf enthielt mithin

die Nahrungsstoffe für die Pflanzen in ausreichender Menge und in einem solchen Zustande, dass sie genügten, um den darauf wachsenden Gerstenpflanzen eine volle und der Kartoffelpflanze eine mässige Entwickelung zu gestatten. Die Nährstoffe waren aber in dem Torf ungleichmässig vertheilt, und es erklärt sich zunächst daraus die Wirkung, welche das dem Torfe des Kastens II. zugesetzte Ammoniak, die Phosphorsäure und die Schwefelsäure auf die Steigerung des Ertrages ausübten. Die in der Düngung zugeführten Pflanzennahrungsstoffe ergänzten an den Stellen im Boden, an welchen wegen ungleichmässiger Vertheilung vorher keine Nährstoffe vorhanden waren, diesen Mangel. — Von Liebig folgert weiter aus den Versuchen, dass das Ammoniak als Bestandtheil eines Düngers für Kartoffeln in Ackererde von gewöhnlichem*) Stickstoffgehalte, ohne die Ernte zu beeinträchtigen, ausgeschlossen werden kann, und dass in einem kalireichen Boden die Zufuhr von Phosphaten, und in einem kaliarmen, welcher eine hinlängliche Menge von Phosphorsäure enthält, die Zufuhr von Holzasche unbedingt nothwendig ist, um eine Steigerung des Knollenertrages zu erzielen. — Das wichtigste Ergebniss der obigen Versuche ist aber nach von Liebig, dass alle Knollen, die in den zwei Bodensorten gewachsen waren, welche die Bedingungen des Wachsthums der Kartoffelpflanze in unzureichender Menge und unrichtigem Verhältniss enthielten, der Kartoffelkrankheit verfielen, während dagegen die mit fixen Aschenbestandtheilen gedüngten Knollen im Kasten III. vollkommen gesund blieben. „Es folgt hieraus," schreibt von Liebig, „unwidersprechlich, dass die Bedingungen, welche die normale Entwickelung der Pflanzen befördern, die nämlichen sind, welche die Krankheit verhüten, und dass demnach, da die gleichen äusseren Schädlichkeiten auf die Pflanzen der drei Kästen einwirkten, die nächste Ursache der verderblichen Krankheit in dem Boden gesucht werden muss. Wenn der Boden die zu der organischen Thätigkeit der Pflanzen erforderlichen Elemente in ausreichender Menge und richtigem Verhältniss darbietet, so empfängt die Pflanze dadurch das Vermögen, den auf sie von aussen

---

*) Der Torf enthielt nach der Analyse im lufttrocknen Zustande 2,46 Proz. Stickstoff.

einwirkenden Schädlichkeiten einen Widerstand entgegen zu setzen, gross genug, um die Wirkung derselben vollkommen aufzuheben. Diese Thatsachen verbreiten das hellste Licht über die Natur der Pflanzenkrankheiten überhaupt, namentlich über die sogenannte Traubenkrankheit, und ich bin nicht zweifelhaft darüber, dass diese und die sogenannte Seidenraupenkrankheit auf eine veränderte Beschaffenheit oder Erschöpfung des Bodens zurückgeführt werden müssen."

Liebig deutet noch darauf hin, dass das Bestäuben der Trauben mit Schwefel von Jahr zu Jahr unwirksamer gegen die Traubenkrankheit werde, und dass die Seidenraupe nicht krank werde, wenn sie mit Blättern von neugepflanzten Maulbeerbäumen ernährt werde, von Orten, wo nie ein ähnlicher Baum gewachsen sei und wo der Boden seinen vollen Gehalt an Pflanzennährstoffen noch besitze. An allen Orten, wo die Traubenkrankheit herrsche, liefere auch der Maulbeerbaum keine Seide mehr, und da, wo die Seidenraupe spinne, sei auch der Weinstock gesund. —

Von den Physiologen ist bisher ein Urtheil über diese neue Theorie der Entstehung der Pflanzenkrankheiten nicht abgegeben, nur C. Karmrodt*) hat einige Bedenken dagegen erhoben. Eine Untersuchung von von Gohren, die ein entgegengesetztes Resultat geliefert hat, werden wir unter „Pflanzenkrankheiten" mittheilen.

Kulturversuche in Torf.

Friedrich Stohmann**) berichtet über Kulturversuche in Torf, welcher mit absorbirten Nährstoffen imprägnirt war. Der Torf wurde hierbei im grobgepulverten Zustande mit Mistjauche behandelt und darnach mit Wasser wieder ausgewaschen. Mit diesem präparirten Torfe wurden 2 grosse Blumentöpfe von 40 Cm. Durchmesser und eben solcher Höhe gefüllt (Ganz gesättigt). Zwei andere Töpfe von 30 Cm. Durchmesser bekamen eine Mischung von gleichen Theilen präparirtem und rohem Torf (Halb gesättigt). Zwei weitere 30 Cm. grosse Töpfe erhielten eine Mischung von 1 Theile präparirtem und 3 Theilen rohem Torf (Ein Viertel gesättigt). Endlich wurden noch zwei Töpfe mit rohem Torf gefüllt. Die Einsaat bestand in 5 Maiskörnern.

Die Gewichte der geernteten Pflanzen verhielten sich im lufttrocknen Zustande folgendermassen:

---

*) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 105.

**) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 424.

	I. Ganz gesättigt. Grm.	II. Halb gesättigt. Grm.	III. Ein Viertel gesättigt. Grm.	IV. Roher Torf. Grm.
Stämme, Blätter etc. . .	650	350	250	17,5
Körner	153	15,5	1,5	—
Kolben	33	2,5	0,5	—
Summa	836	386,0	252,0	17,5

Stohmann's Schlussfolgerung aus diesem Versuche lautet: „Durch diese Versuche wird eine weitere Bestätigung der Lehre Liebigs geliefert und bewiesen: dass die Pflanzen ihre Nährstoffe unter normalen Verhältnissen, nicht aus im Boden zirkulirenden Lösungen, sondern unter Vermittelung des Wassers direkt aus der Ackerkrume aufnehmen, und dass die Ackerkrume die ihr in Lösung zugeführten Nährstoffe der Pflanzen in unlösliche, durch Wasser nicht auswaschbare Verbindungen verwandelt."

Ueber den Einfluss des Samenwechsels.

Friedrich Haberlandt*) besprach in einer interessanten Schrift die Akklimatisation der Pflanzen und den Samenwechsel. Wir theilen daraus in Kürze die Schlussfolgerungen des Verfassers mit: 1. Weizen, Roggen, Gerste, Lein und Mais entwickeln sich an irgend einem Orte um so rascher, aus einer je südlicheren Gegend deren Same bezogen worden ist. Umgekehrt: Je nördlicher der Ort gelegen, um so später reifen Pflanzen aus den von dort bezogenen Samen. Beim Hafer erwies sich die Herkunft ohne Einfluss. 2. Weizen und Mais liefern aus südlicheren Gegenden bezogen qualitativ bessere Ernten, als bei ihrem Bezug aus höheren Breiten. Für Gerste und Hafer ist dagegen der Bezug aus nördlicher gelegenen Orten zu empfehlen. 3. Aus dem Süden bezogene Pflanzensamen liefern verhältnissmässig mehr Körner, weniger Stroh oder Stengel, als solche Pflanzen, die von Samen nördlicher Gegenden abstammen. Für den Lein ist daher der Bezug des Samens aus nördlicher gelegenen Orten zu empfehlen.

Die Schlussfolgerungen des Verfassers differiren wesentlich mit den Ansichten von Schübeler und v. Berg, wir verweisen in dieser Hinsicht

*) Beiträge zur Frage über die Akklimatisation der Pflanzen und den Samenwechsel. Wien, 1864.

auf das Original und Schübeler „die Kulturpflanzen Norwegens“ und die Abhandlung von v. Berg im chemischen Ackersmann. 1863. S. 193.

Verhalten der Pflanzen gegen Metallgifte.

Ueber das Verhalten der Pflanzen gegen Metallgifte von E. von Gorup-Besanez*) — Durch eine Reihe von Vegetationsversuchen, bei welchen in Gartenerde, der verschiedene metallische Gifte (arsenige Säure, kohlensaures Kupferoxyd, kohlensaures Bleioxyd, kohlensaures Zinkoxyd und Quecksilberoxyd) zugesetzt worden waren, Panicum italicum, Polygonum fagopyrum, Pisum sativum und Secale cereale gezogen wurden, suchte der Verfasser zu ermitteln, ob die Pflanzen das Vermögen besitzen, derartige lösliche Gifte in erheblichen Mengen aufzunehmen. Die Hirse starb bald ab, die übrigen Pflanzen entwickelten sich dagegen normal. Im Buchweizen liessen sich Spuren von Arsenik, Blei und Quecksilber, letzteres Metall auch in den Erbsen nachweisen. Die übrigen Versuche gaben ein negatives Resultat.

Bereits früher hat Charles Daubeny**) aus ähnlichen Untersuchungen den Schluss gezogen, dass die Saugwurzeln der Pflanzen die Fähigkeit besitzen, die den Pflanzen unzuträglichen Bestandtheile des Bodens zurückzuweisen. Spuren giftiger Metalle sind dagegen von verschiedenen Analytikern in Pflanzenstoffen gefunden worden, so Arsenik von Davy in Turnips und Kohl; Blei, Zink, Kupfer von Forchhammer in dem Holze der Buche, Birke und Föhre; Blei, Zinn und Zink in der Asche von Eichenholz. Kupfer ist neuerdings von Wicke (S. 98) in verschiedenen Pflanzen nachgewiesen worden.

Von Gorup-Besanez***) zeigt zugleich, dass die Ackererde das Vermögen besitzt, den Auflösungen von Kupfer-, Blei-, Zink-, Quecksilber-, Eisen-, Mangan-, Arsen- und Antimonsalzen die Metalloxyde zu entziehen, während die Säuren in Lösung verbleiben. Gegen Arsenik und Brechweinstein machte sich das Absorptionsvermögen der Erden am schwächsten geltend, und bemerkenswerth ist, dass aus dem Brechweinstein das Kali und das Antimonoxyd in annähernd gleichen Mengen aufgenommen wurden.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Abhandlungen:
The atmospheric nutrition of plants by Dr. A. Voelker †).
Mr. S. B. Lawes and the mineral theory by Baron Liebig ††).
Liebig's Raubbau von Schaffert †††).

---

*) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 51, S. 243.
**) Chem. Soc. Quart. Journ. 1862. XV.
***) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 51, S. 251.
†) Journ. of the R. Agr. Soc. of Engl. Bd. 53, S. 531.
††) Ibidem S. 502.
†††) Württemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 159.

De roof bouw van Kuperus*).

Bemerkungen zu J. v. Liebig's Rede, gehalten in der Festsitzung der Akademie der Wissenschaften zu München am 28. November 1863, von Fischer und Köpke**).

Die landwirthschaftliche Kraftkultur oder die Reform der intensiven Wirthschaft von Fraas***).

Essai sur la physiologie et la théorie de l'assolement par Morhéry†).

Auf welchem Wege ist die Ernährung der Pflanzen zu studiren von Brettschneider ††).

Influence des terrains sur les caractères des plantes par Lachaume†††).

Ueber die Ernährung der Pflanzen von Moser*†).

Die Ernährung des Klees von Wilh. Schumacher**†).

Die Rolle der Kieselsäure in dem Pflanzenwachsthum***†).

Ueber einige Wachsthums-Verhältnisse von J. Gädicke †*).

Recherches sur la persistance du pouvoir fécondant dans le pollen par Belhomme ††*).

Recherches sur la circulation et sur le rôle du latex chez Ficus elastica par E. Faivre †††*).

Pflanzenkultur in wässerigen Nährstofflösungen.

Ueber die Konzentration der Nährstofflösungen.

Ueber die Konzentration der Nährstofflösungen. — Friedrich Nobbe und Theodor Siegert*†*) unternahmen Versuche mit Buchweizen und Chiligerste, um für diese Pflanzen die vortheilhafteste Konzentration der Nährstofflösungen festzustellen. Die Lösungen in beiden Versuchsreihen bestanden aus schwefelsaurer Magnesia (1 Aeq.), Kalk-

*) Magaz. voor Landbouw. 1864. S. 161.
**) Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1864. S. 113.
***) Agronom. Zeitung. 1864. S. 3.
†) Moniteur de l'agriculture.
††) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 353.
†††) Revue horticol. 1864. S. 86.
*†) Allgem. land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 427.
**†) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 97.
***†) Agronom. Zeitung. 1864. S. 295.
†*) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 101.
††*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 831.
†††*) Ibidem Bd. 58, S. 959.
†) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 19.

salpeter (4 Aeq.), Chlorkalium (4 Aeq.). Das Verhältniss des Stickstoffs zu den Mineralstoffen (ohne Salpetersäure) in diesem Gemische ist 1 : 8,4. Hierzu wurden, die Konzentration erhöhend, 0,1 Aeq. phosphorsaures Eisenoxyd und 0,25 Aeq. phosphorsaures Kali, von letzterem überdies periodisch kleine Mengen verabreicht. Die Konzentration der Lösungen war folgendermassen abgestuft: 0 pro mille (destillirtes Wasser), 0,5 p. m., 1 p. m., 2 p. m., 3 p. m., 5 p. m. und 10 p. m. Die Vegetationsgefässe fassten 1 Liter Wasser.

Versuche mit Chiligerste. — Am 10. Mai zur Keimung ausgelegte Samen der Chiligerste — eine nackte, grosskörnige Varietät der zweizeiligen Gerste — wurden am 15. Mai in die Lösungen versetzt, nachdem jedes Pflänzchen sieben Würzelchen und ein Blättchen ausgebildet hatte. Am 16. Juni wurden sämmtliche Lösungen erneuert. Zur Kontrole dienten drei in einem Blumentopfe mit humoser Gartenerde erzogene Chiligerstenpflanzen, welche nur zu einer mässigen Ausbildung gelangten. — Die Wurzeln entwickelten sich überall sehr rasch, bald aber traten Ungleichartigkeiten hervor, und zwar in der Behaarung, der Längsstreckung und Verzweigung der Wurzeln. Am 17. Mai sind dicht behaart die Wurzeln in den Lösungen von 0,5, 1 und 2 p. m., etwas weniger dicht in 3 p. m., sehr wenig behaart die Wurzeln in destillirtem Wasser, in 10 und 5 p. m. Die Länge der Wurzeln ist vom destillirten Wasser an bis zu 10 p. m. mit der Konzentration abnehmend, die Dicke der Fasern in demselben Verhältniss zunehmend. Die Wurzelverzweigung ist am beträchtlichsten in den verdünnteren Lösungen (0,5 und 2 p. m.); sehr gering dagegen in destillirtem Wasser und in 10 p. m. In der letzteren stärksten Lösung brachen bald darauf eine grosse Menge kallusartiger Ansätze von Nebenwurzeln hervor, ohne sich jedoch zu verlängern. — In derselben Weise nahm die Wurzelentwickelung später mehr und mehr zu. Am 3. Juni reichte das zarte, armverzweigte Fasersystem in destillirtem Wasser fast bis auf den Boden des 18 Cm. hohen Cylinders; in 0,5, 1 und 2 p. m. waren die Wurzeln sehr schön entwickelt, weissglänzend, wohlbehaart; in den stärkeren Lösungen nahm die Wurzellänge und die Behaarung in direktem Verhältniss zur Konzentration ab. In der Lösung von 10 p. m. reichten die

Wurzeln am 17. Juni kaum bis zur Hälfte des Cylinders hinab, während sie sich in den anderen Cylindern bereits umgelegt hatten. Von den sieben Keimwurzeln der in destillirtem Wasser gewachsenen Pflanze waren bis zur Erntezeit zwei abgestorben, die übrigen hatten sich sehr lang gestreckt (bis 35 Cm.). Stammadventivwurzeln, die sich bei den anderen Pflanzen aus dem ersten Knoten entwickelt hatten, traten hier nicht auf. Die Vorgänge der Wurzelhaarbildung und der Wurzelverzweigung sind also abhängig von dem Vorhandensein mineralischer Stoffe in der Lösung; doch werden diese Prozesse und in noch höherem Grade das Längswachsthum durch eine stärkere Konzentration der Lösungen beeinträchtigt. Die Pflanze in destillirtem Wasser entwickelte keine Seitensprossen, bei den anderen Pflanzen erwies sich die Sprossenbildung abhängig von der Konzentration der Lösungen, insofern die Lösungen von 1, 2 und 3 p. m. diesen Akt am meisten begünstigen, von hieraus aber bei ab- und zunehmender Konzentration die Sprosskraft geschwächt erscheint. — Die Entfaltungs- und Dauerkraft der Blattorgane der Gerstenpflanzen ist in schwächeren Lösungen denen in stärkeren überlegen; eine Nährstofflösung von 10 p. m. ist in dieser Richtung viel zu hoch, selbst solche von 5 und 3 p. m. wirkten bei der Gerste bereits mehr oder minder hemmend auf die Entfaltung der Blattorgane ein.

Ernte-Resultate.

	Länge d. Stengels.	Zahl der Sprossen.	Zahl der Aehren		Lufttrockne Gesammternte.	Gewicht der Samen.	Vegetabilische Masse ohne die Samen.	Zahl der Samen.	Mittelgewicht eines Samens. *)	Multiplum eines lufttrocknen Samens.	Verdunstetes Wasser.
			im Ganzen.	befruchtet.							
	Cm.				Grm.	Grm.	Grm.		Mgr.		C. C.
Destillirtes Wasser	25	1	1	0	0,102	—	0,102	—	—	2	290
0,5 p. m.	85	11	11	4	8,02	0,967	7,05	18	54	160	4580
1 „	80	19	10	4	10,95	0,572	10,38	10	57	215	6130
2 „	80	16	9	8	11,12	2,875	8,24	55	52	215	5780
3 „	85	18	9	8	12,63	3,875	8,75	91	43	250	6040
5 „	80	5	5	5	7,02	2,390	4,63	65	37	135	2710
10 „	60	3	2	2	2,50	0,583	1,92	21	28	50	970
Topfpflanze**)	95	3	1	1	2,01	0,857	1,15	19	45	40	—

*) Ein Samenkorn wog lufttrocken 51 Milligr.

**) Mittel aus drei Pflanzen.

Die grösste lufttrockne Gesammternte ergaben hiernach die Lösungen von 3, 2 und 1 p. m., den höchsten Ertrag an vegetabilischer Masse mit Ausschluss der Samen die Lösung von 1 p. m. Die grösste Sprossenzahl haben die Lösungen von 1, 2 und 3 p. m. erzeugt, die höchste Zahl in Aehren geschossener Halme die Lösungen von 0,5, 1 und 2 p. m.; die grösste Menge ausgereifter Aehren aber die von 2 und 3 p. m. Die grösste Zahl von Samen findet sich bei den Lösungen von 3, 5 und 10 p. m.; die schwersten Samenkörner bei den Lösungen von 1, 0,5 und 2 p. m. — Das günstigste Resultat hat im Allgemeinen die Lösung von 3 p. m. ergeben.

Die Versuchsansteller detailliren die erlangten Resultate noch weiter durch eine interessante morphologische Analyse der geernteten Aehren, bezüglich deren wir jedoch auf das Original verweisen müssen.

Versuche mit Buchweizen.

Versuche mit Buchweizen. — Am 20. April wurde der Samen in schwach salpetersäurehaltigem Wasser zum Aufquellen und hierauf zwischen feuchtes Fliesspapier zum Keimen ausgelegt. Am 24. April wurden die Keimpflänzchen in destillirtes Wasser und am 12. Mai in die oben beschriebenen Lösungen versetzt. Das Pflänzchen in destillirtem Wasser, welches nicht fortwuchs, wurde am 17. Mai mit einem anderen Individuum vertauscht, das bereits einige Tage in einer Lösung von 1 p. m. gewachsen war. Die Wurzeln entwickelten sich in den Lösungen von 0,5 bis incl. 5 p. m. am besten, sie waren bei allen Pflanzen ausser den in destillirtem Wasser und in den beiden höchsten Konzentrationsstufen sehr dicht behaart; später trat auch hier, wie bei der Gerste, die Erscheinung hervor, dass die Bildung der Wurzelhaare mit zunehmender Konzentration der Lösung abnahm. In destillirtem Wasser war die Behaarung spärlich, aber sehr lang; in der Lösung von 10 p. m. zeigten sich Ende Juni zahlreiche unbehaarte Nebenwurzeln. Adventivwurzeln traten an allen Pflanzen auf. Im Juli begannen die Spitzen der Wurzelfasern allmählig schwarz zu werden, was gegen die Erntezeit hin, am stärksten in den Lösungen von 0,5 und 1 p. m., zunahm. — Das Längswachsthum der Stämme war im Anfang ziemlich gleich, nur die Pflanze in 10 p. m. blieb auch hier zurück. Doch stockte das Längswachsthum in den verdünntesten Lösungen zuerst. Die Sistirung des Längswachsthums trat zur Blüthezeit ein,

sie war begleitet von einer allgemeinen Erkrankung der Pflanzen, welche sich durch eine eigenthümliche knotige Ringelung der oberen Stengelglieder, durch starke Röthung der Blattränder und Blattadern und durch Einrollen der Blätter nach ihrer Unterseite, verbunden mit Verschrumpfen und leichtem Abfallen der Blätter, ohne dass diese welk waren, kund gab. — An den Pflanzen der höheren Konzentrationen traten Salzefflorescenzen auf, die hauptsächlich aus Chlorkalium mit geringen Mengen von Phosphorsäure und Kalk bestanden. — Alle Pflanzen entwickelten reichliche Blüthen, in den Lösungen von 0,5 und 1 p. m. verdorrten diese ohne gereifte Früchte zu bringen. Auch an der Pflanze von 10 p. m. verdorrten die meisten Fruchtansätze, doch lieferte die Pflanze noch 50 reife, aber mangelhaft ausgebildete Samen. Selbst die in destillirtem Wasser (vorher einige Tage in 1 p. m.) gezogene Pflanze lieferte einen reifen und sieben verkümmerte Samen.

Ernte-Ergebnisse.

Konzentration der Lösung.	Lufttrocknes Erntegewicht.				Zahl		Multiplum eines lufttrocknen Samens.*)	Verdunstetes Wasser.
	Länge des Stammes. Cm.	Stengel und Samen. Grm.	Wurzeln. Grm.	Summa. Grm.	der Blüthentrauben.	der reifen Früchte.		C. C.
Destillirtes Wasser .	16	0,108	0,035	0,143	5	1	7	276
0,5 p. m.	60	3,68	0,22	3,90	20	—	190	1372
1 „	62	4,44	0,47	4,91	25	—	240	1976
2 „	80	7,75	0,33	8,08	28	81	390	2317
3 „	92	6,08	0,48	6,36	32	103	320	1867
5 „	105	10,62	0,73	11,35	57	162	550	2731
10 „	80	4,86	0,23	5,09	32	50	250	1173
Topfpflanze**)	75	18,43	1,96	20,39	80	195	1000	—

Das höchste Erntegewicht ergab die Lösung von 5 p. m., ihr schlossen sich die von 2 und 3 p. m. an; die Lösungen von 1 und 0,5 p. m. standen hinter 10 p. m. zurück. Ueberall prädominirte beim Buchweizen die Lösung von 5 p. m.,

*) Bei Berechnung des Multiplums ist das Gewicht eines enthülsten lufttrocknen Samenkorns zu 0,0205 Grm. angenommen.

**) Von den drei in den Blumentopf gepflanzten Pflanzen gingen zwei ein, die dritte entwickelte sich um so üppiger.

welche sich bei der Gerste als entschieden zu hoch herausgestellt hatte; mit Rücksicht auf das ungünstige Resultat der Lösung von 1 p. m. ergiebt sich hieraus, dass die Buchweizenpflanze zu ihrer Ausbildung ein höheres Minimum mineralischer Nährstoffe in der Lösung erfordert und ein höheres Maximum erträgt, als die Gerstenpflanze.

Die Menge an rückständigem Kali, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Chlor ordnet sich bei den von der Gerstenpflanze zurückgelassenen Lösungen nach den ursprünglichen Konzentrationsgraden. Die Lösung von 3 p. m. enthielt nur noch Spuren von Phosphorsäure, 2 p. m. eine sehr geringe Menge, 0,5 und 1 p. m. etwas mehr, dagegen 5 und 10 p. m. noch bedeutende Mengen. Salpetersäure konnte nur in 5 p. m. spurenweise und in 10 p. m. in grösserer Menge nachgewiesen werden. — Beim Buchweizen war in der rückständigen Lösung auch der Gehalt an Phosphorsäure und Salpetersäure, welche hier in keiner Lösung völlig aufgebraucht waren, der Konzentration proportional.

Die Versuchsansteller knüpfen an den gänzlichen Verbrauch der Salpetersäure bei der Gerste die Frage nach dem Verhältniss der Stickstoffmenge in den Pflanzen zu der dargebotenen Salpetersäure, da nur in dieser Form den Pflanzen aus der Lösung Stickstoff zugeführt worden ist. Ein Ueberschuss an Stickstoff in der Pflanze würde ergeben, dass dieser aus der Atmosphäre aufgenommen wäre. Zu dieser Untersuchung dienten die Pflanzen aus der Lösung von 3 p. m.

Die Analysen ergaben Folgendes:

die Gerstenpflanze wog trocken 11,075 Grm., sie enthielt 12,6 Proz. Asche und 2,56 Proz. Stickstoff;

die Buchweizenpflanze wog trocken 5,708 Grm., sie enthielt 14,0 Proz. Asche und 2,52 Proz. Stickstoff.

Die Stickstoffmengen auf Salpetersäure berechnet ergeben

für die Gerstenpflanze . . . 0,958 Grm. Salpetersäure,
für die Buchweizenpflanze . 0,555 „ „

Zugeführt sind jeder Pflanze 1,888 Grm. Salpetersäure, mithin sind 0,930 Grm., resp. 1,333 Grm. der dargebotenen Salpetersäure nicht einmal verwendet worden. Eine direkte Aufnahme von Ammoniak oder Salpetersäure aus der Atmosphäre würde hiernach nur unter der unwahrscheinlichen An-

nahme einer erfolgten Abgabe von Stickstoff an die Atmosphäre oder Lösung möglich erscheinen. —

Es entsteht hierbei die Frage nach dem Verbleib der von der Pflanze nicht verwendeten Salpetersäure, da — wenigstens bei der Gerstenpflanze — die zuletzt übrigbleibende Flüssigkeit keine Spur mehr davon enthielt. Bei der Buchweizenpflanze scheint die in der rückständigen Flüssigkeit noch enthaltene Salpetersäure nicht quantitativ ermittelt zu sein. Auch über einen etwaigen rückständigen Gehalt an Salpetersäure in der zuerst benutzten Nährstofflösung ist nichts erwähnt.

Ueber das Chlor als Pflanzennährstoff.

Ueber das Chlor als Pflanzennährstoff. — Friedrich Nobbe und Theodor Siegert*) lieferten eine Wiederholung ihrer früheren Versuche über den Einfluss des Chlors auf das Pflanzenwachsthum. — Die Versuche wurden wiederum mit Buchweizenpflanzen in wässrigen Nährstofflösungen ausgeführt.

Die angewandten Nahrungsflüssigkeiten hatten folgende Zusammensetzung:

Reihe I. (Ohne Chlor.)
1 Aeq. schwefelsaure Magnesia,
4 „ salpetersaurer Kalk,
4 „ salpetersaures Kali.

Reihe II. (1 Chlormagnesium, ohne Schwefels.)
1 Aeq. Chlormagnesium,
4 „ salpetersaurer Kalk,
4 „ salpetersaures Kali.

Reihe III. (2 Chlornatrium.)
1 Aeq. schwefelsaure Magnesia,
4 „ salpetersaurer Kalk,
2 „ salpetersaures Kali,
2 „ Chlornatrium.

Reihe IV. (4 Chlorkalium.)
1 Aeq. schwefelsaure Magnesia,
4 „ salpetersaurer Kalk,
4 „ Chlorkalium.

Reihe V. (1 Chlormagnesium, mit Schwefelsäure.)
1 Aeq. Chlormagnesium,
4 „ salpetersaurer Kalk,
3 Aeq. salpetersaures Kali,
1 „ schwefelsaures Kali.

Periodisch wurde zu sämmtlichen Lösungen etwas phosphorsaures Kali und Eisenphosphat gesetzt. —

Am 4. Mai wurden die vier Tage alten Keimpflanzen aus destillirtem Wasser in die Lösungen von 1 p. m. Konzentration versetzt; 10 Tage später wurden die Lösungen mit solchen von 3 p. m. Konzentration vertauscht; am 27. Juni sind sämmtliche Lösungen erneuert. Zu jeder Versuchsreihe dienten 2 Vegetationsgefässe, deren jedes 3 Pflanzen enthielt, in Reihe I. (ohne Chlor) und Reihe IV. (4 Chlorkalium) war noch ein drittes Gefäss hergerichtet, in welches täglich ein- bis zweimal Kohlensäure geleitet wurde. — Bis zum Eintritt der Blüthe war die Laubentfaltung der Pflanzen gesund,

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 108.

kräftig und in den einzelnen Reihen übereinstimmend, später begannen die Reihen I. (ohne Chlor) und V. (Chlormagnesium und schwefelsaures Kali) zu kränkeln, einige Tage später auch die Pflanzen der Reihen II. (Chlormagnesium) und III. (Chlornatrium). Die Krankheit äusserte sich wieder durch Verschrumpfen und Einrollen der Blätter, Entstehung knotig aufgetriebener Ringe an den jüngeren Stammgliedern, Verdorren der Blüthen etc. Als die Krankheit bereits so weit vorgeschritten war, dass mit Sicherheit ein baldiges Absterben zu erwarten war, wurden die Pflanzen des einen Cylinders der Reihe I. (ohne Chlor) in eine der Reihe IV. entsprechende Nährstoffmischung (4 Chlorkalium) versetzt. Sofort trat ein Stillstand der Krankheit ein, die Pflanzen wuchsen fort und entwickelten grosse Früchte, die aber in Folge einer anomal üppigen Ausbildung der Endospermstoffe fast alle an einer der Kanten aufplatzten. Die übrigen Pflanzen dieser (chlorfreien) Reihe gingen rasch ihrem Ende entgegen, die Zuleitung von Kohlensäure ergab keinen Nutzen, auch bei der Versuchsreihe IV. war hiervon kein Vortheil wahrzunehmen. Die Ernte erfolgte nach Massgabe des Lebensabschlusses vom 1. Juli bis 22. August.

Die Ernteergebnisse geben die folgenden Zusammenstellungen.

Lufttrockengewicht für eine Pflanze in Grammen.

Reihe.	Behandlung.	Stengel.	Wurzel.	Früchte.	Summa.
I. A.	Ohne Chlor, später in Lösung IV. versetzt . .	2,877	0,230	1,254	4,361
I. B. C.	Ohne Chlor	0,726	0,087	—	0,813
II.	1 Aeq. Chlormagnesium .	1,076	0,155	0,030	1,261
III.	2 Aeq. Chlornatrium . . .	1,390	0,123	—	1,513
IV.	4 Aeq. Chlorkalium . . .	4,332	0,445	1,032	5,809
V.	1 Aeq. Chlormagnesium u. 1 Aeq. schwefels. Kali .	1,250	0,088	—	1,338

Aschefreie Trockensubstanz und Asche pro Pflanze in Grammen.

Reihe.	Behandlung.	Trockensubstanz.			Multiplum eines Samens.	Asche.		
		Stengel u. Samen.	Wurzel.	Summa.		Stengel u. Samen.	Wurzel.	Summa.
I. A.	Ohne Chlor, später in Lösung IV. versetzt	2,915	0,178	3,093	180	0,650	0,022	0,672
I. B. C.	Ohne Chlor	0,524	0,065	0,589	34	0,110	0,012	0,122
II.	1 Aeq. Chlormagnesium .	0,802	0,113	0,915	53	0,167	0,020	0,187
III.	2 Aeq. Chlornatrium . . .	1,016	0,092	1,108	65	0,187	0,016	0,203
IV.	4 Aeq. Chlorkalium . . .	3,769	0,348	4,117	240	0,839	0,037	0,876
V.	1 Aeq. Chlormagnesium u. 1 Aeq. schwefels. Kali .	0,840	0,064	0,904	53	0,232	0,012	0,244

Das mit den früheren Versuchen*) übereinstimmende Ergebniss dieser Arbeit ist, dass dem Chlor eigenthümliche und wesentliche Funktionen für den Lebensprozess, wenigstens der Buchweizenpflanze, wahrscheinlich aller höher organisirten Pflanzen, zukommen, ohne welche die Fruchtausbildung nicht zu Stande kommt. Diese Funktionen des Chlors können weder durch Kohlensäure noch durch Schwefelsäure kompensirt werden. Die physiologische Bedeutung des Chlors tritt erst dann sichtbar hervor, wenn die vegetativen Organe gestaltlich ausgebildet sind und der Fruchtbildungsprozess beginnen soll; gleichwohl ist in den Samen des Buchweizens das Chlor nur in sehr kleinen Mengen enthalten; die förderliche Wirkung des Chlors tritt nur vollkräftig ein, wenn dasselbe in Verbindung mit Kalium oder Calcium, in sehr geringem Grade oder gar nicht dagegen, wenn es mit Natrium oder Magnesium verbunden der Pflanze dargeboten wird.

Ueber die Aufnahme von Mineralsalzen durch das Pflanzengewebe.

Untersuchungen über die Aufnahme der Mineralsalze durch das Pflanzengewebe.**) — W. Knop hat gemeinschaftlich mit den Herren Lehmann, Sachsse, Schreber und Wolf Untersuchungen über die Aufnahme der Lösungen verschiedener Salze von ungleichen Konzentrationen durch gesunde keimungsfähige Samen bei Ausschluss der Verdunstung angestellt.

Die Samen wurden hierbei mit den Lösungen übergossen und blieben damit so lange in Berührung (2 bis 4 Tage), bis sie vollkommen aufgequollen waren; durch Wägung und Untersuchung der zurückgebliebenen Flüssigkeiten fand man die Mengen der mit dem Wasser in die Samen übergetretenen Salze. Meistens wurden auch die in geringer Menge aus dem Samen in die Salzlösungen übergegangenen Stoffe bestimmt.

Bezüglich der Ergebnisse der zahlreichen einzelnen Untersuchungen müssen wir auf das Original verweisen, die aus denselben gezogenen Schlussfolgerungen sind folgende:

1. De Saussure hat den Schluss, dass Pflanzen aus Lösungen von Salzen, Gummi und Zucker verdünntere Lösungen aufnehmen, aus einer zu kleinen Anzahl von Versuchen gezogen. Derselbe hat überdies nur ein einziges Salz (den salpetersauren Kalk) von den Substanzen geprüft, welche als

---

*) Hoffmann's Jahresbericht. V. Jahrgang, S. 100.

**) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 81.

Nahrungsmittel für die Pflanze angesehen werden können. Bezüglich der Samen als lebensfähigen Pflanzengebildes kann es unter Umständen sich anders verhalten, als obiger Satz es ausspricht.

2. Das Gesetz, welches de Saussure aus seinen Versuchen ableitete, gilt für Samen bei den meisten Salzlösungen, wenn diese eine Konzentration über 2,5 bis 5 p. m. haben.

3. Die Lösungen der Kalksalze machen Ausnahmen; aus diesen schlägt sich in quellende Samen Kalk nieder, so dass man bezüglich der Lösungen sagen müsste, der Same nimmt aus Kalksalzlösungen konzentrirtere, als ihm geboten werden.

4. Das salpetersaure Ammoniak verhält sich beim Quellen der Erbse am merkwürdigsten; es wird bei jeder Konzentration von 0,5 bis 5 p. m. gerade so aufgesogen, wie die gebotene Lösung es enthält.

5. Die schwefelsauren Salze erleiden am allgemeinsten einen Widerstand beim Eintreten in das Pflanzengewebe sowohl, als beim Wiederaustreten aus demselben.

6. Salzlösungen von 1 bis 0,5 p. m. werden meistens so aufgesogen, wie sie dem Samen dargeboten werden, oder es nimmt derselbe aus solchen verdünnten Lösungen sogar konzentrirtere auf, d. h. er eignet sich nach und nach so viel von den darin enthaltenen Salzen an, dass die Flüssigkeit aussen noch verdünnter wird, als sie zu Anfang war.

7. Es stellt sich verhältnissmässig häufig der Fall ein, dass die Lösung von 5 p. m. Gehalt einen doppelt so konzentrirten Lösungsrückstand hinterlässt, als die Lösung, welche ursprünglich 2,5 p. m. Salz enthielt. Bringt man daher Samen in Salzlösungen von verschiedenen Konzentrationen, so legt man ihnen den Zwang auf, einen Widerstand gegen die Aufnahme der meisten Salze auszuüben, so lange die Konzentration ungefähr über 1 p. m. ausmacht.

8. Aus den Samen der Erbse und Bohne tritt, während die verschiedenen Salze in wesentlichen Mengen mit der Flüssigkeit aufgesogen werden, in bemerkenswerthen Mengen nur Chlorkalium und an Organisches gebundenes Kali aus. Talkerde erscheint rückläufig aus 50 Grm. Samen in Mengen von Centigrammen, die übrigen Basen und Säuren meist in Quantitäten von Milligrammen.

9. Natronsalze werden in merklichen Mengen aufgenommen. Da nun die Landpflanze kein Natron in ihrer Asche enthält, so folgt, dass dieselbe diese Base durch die Wurzeln wieder ausscheidet.

Aufnahme von Salzen durch Pflanzen.

Eine Fortsetzung der vorstehenden Untersuchung ist von W. Wolf*) geliefert, dieselbe betraf die Aufnahme von Salzen aus wässrigen Lösungen durch beblätterte Pflanzen.

Durch frühere Untersuchungen war ermittelt worden, dass das Aufsaugungsvermögen für Salze der in gewöhnlicher Weise im Erdboden gewachsenen Wurzeln ein weit geringeres ist, als bei gleich grossen, vom Samen an in Wasser gewachsenen Pflanzen. W. Wolf experimentirte daher mit den in Wasser erzogenen Keimpflanzen der Feuerbohne (Phaseolus multiflorus) und des badischen Maises. Die Bohnenpflänzchen waren beim Beginn der Versuche 5 bis 8 Tage alt, die Würzelchen 5 bis 7 Cm. lang, das Stengelglied ebenso hoch, die beiden Primordialblätter noch klein; sie wogen frisch durchschnittlich 3,5 bis 4,0 Grm. Die Maispflanzen standen im dritten Blatte und waren mit einer an 20 Cm. langen Hauptwurzel und einigen Nebenwürzelchen versehen. Das Durchschnittsgewicht einer Pflanze betrug hier frisch 0,7 Grm. Eine Vermehrung der Trockensubstanz der Pflanzen trat während des Versuchs nicht ein. — Sämmtliche Pflanzen bekamen bei Beginn des Versuchs 100 C. C. Lösung von jedem einzelnen Salze in mehreren Konzentrationen, nämlich 0,500, 0,250, 0,100, 0,075, 0,050 und 0,025 Grm. Salz in 100 C. C. Lösung. Die konzentrirteren Lösungen wirkten meistens zerstörend auf die Wurzelzellen ein, sie störten die Regelmässigkeit der Wasserverdunstung aus den Pflanzen und ergaben daher kein richtiges Resultat. — Die in die Pflanzen eingegangenen Wassermengen wurden genau bestimmt, in der ersten Versuchsreihe gehen die Zahlen für die von den einzelnen Pflanzen aufgesogenen Wassermengen ziemlich weit aus einander, während bei der zweiten und dritten Reihe der Versuch unterbrochen wurde, sobald annähernd die Hälfte der Lösung aufgesogen war.

1. Versuchsreihe. Aufsaugungsversuche von Salzlösungen durch die Wurzeln der Feuerbohne bei gleicher Vegetationszeitdauer.

---

*) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Bd. 6, S. 203.

Angewandtes Salz.	Salzgehalt der ursprünglichen Lösung.	Salzgehalt der aufgesogenen Lösung.	Aufgesogene Wassermenge.
	Proz.	Proz.	C. C.
Salpetersaures Kali	0,2500	0,174	46
do. do.	0,1000	0,109	62
do. do.	0,0750	0,107	59
do. do.	0,0500	0,114	36
do. do.	0,0250	0,031	78
Salpetersaures Natron	0,2500	0,154	43
do. do.	0,1000	0,081	49
do. do.	0,0750	0,065	40
do. do.	0,0500	0,051	49
do. do.	0,0250	0,035	43
Salpetersaures Ammoniak	0,2456	0,337	70
do. do.	0,0982	0,110	85
do. do.	0,0491	0,093	48
do. do.	0,0245	0,039	56
Salpetersaurer Kalk	0,5030	0,308	66
do. do.	0,2515	0,162	80
do. do.	0,1006	0,085	68
do. do.	0,0754	0,046	54
do. do.	0,0503	0,033	60
do. do.	0,0251	0,017	64
Salpetersaure Magnesia	0,0126	0,013	58
Schwefelsaures Kali	0,2500	0,180	40
do. do.	0,1000	0,069	43
do. do.	0,0500	0,035	80
do. do.	0,0250	0,019	78
Schwefelsaures Natron	0,0500	0,020	59
do. do.	0,0250	0,014	62
Schwefelsaures Ammoniak	0,0520	0,030	69
do. do.	0,0260	0,019	82
Schwefelsaurer Kalk	0,2080	0,107	44
do. do.	0,1040	0,057	80
do. do.	0,0520	0,066	60
do. do.	0,0260	0,035	54
Phosphorsaures Kali	0,2500	0,179	50
do. do.	0,1000	0,077	49
do. do.	0,0500	0,058	55
do. do.	0,0250	0,033	57
Phosphorsaures Ammoniak	0,2310	0,129	51
do. do.	0,0931	0,043	46
do. do.	0,0230	0,026	53
Chlorkalium	0,0500	0,031	48
do.	0,0250	0,024	53
Chlorammonium	0,0500	0,040	74
do.	0,0250	0,025	40
Saurer kohlensaurer Kalk	0,0290	0,033	79
do. do. do.	0,0145	0,019	64

2. Versuchsreihe. Aufsaugungsversuche von Salzlösungen durch die Wurzeln der Feuerbohne bei gleich grossen Aufsaugungsmengen.

Die Versuchszeitdauer bestimmte hierbei die Pflanze selbst; man liess die Pflanze in der Lösung, bis sie annähernd die Hälfte derselben (49 bis 51 C. C.) aufgesogen hatte, was in 10 bis 14 Tagen erfolgt war. Die Pflanzen wogen frisch beim Beginn des Versuchs 3 bis 4 Grm., nach Beendigung desselben meist 8 bis 9 Grm.

Angewandtes Salz.	Salzgehalt der ursprünglichen Lösung. Proz.	Salzgehalt der aufgesogenen Lösung. Proz.
Salpetersaures Kali	0,1000	0,108
do. do.	0,0750	0,096
do. do.	0,0500	0,082
do. do.	0,0250	0,043
Salpetersaures Natron	0,0750	0,062
do. do.	0,0500	0,051
do. do.	0,0250	0,038
Salpetersaures Ammoniak	0,0735	0,118
do. do.	0,0491	0,089
do. do.	0,0245	0,042
Salpetersaurer Kalk	0,1000	0,077
do. do.	0,0500	0,036
do. do.	0,0250	0,020
Schwefelsaures Kali	0,0500	0,036
do. do.	0,0250	0,019
Schwefelsaures Natron	0,0500	0,040
do. do.	0,0250	0,015
Schwefelsaures Ammoniak	0,0260	0,022
Schwefelsaurer Kalk	0,0520	0,061
do. do.	0,0260	0,034
Phosphorsaures Kali	0,0500	0,056
do. do.	0,0250	0,034
Chlorkalium	0,0250	0,024
Saurer kohlensaurer Kalk	0,0280	0,035
Phosphorsaurer Kalk	0,0260	0,034
in Kohlensäure gelöst	0,0150	0,018

3. Versuchsreihe. Aufsaugung verschieden konzentrirter Salzlösungen durch die Wurzeln der Maispflanze.

Bei diesen Versuchen wurden die Pflänzchen ebenfalls so lange in den Salzlösungen gelassen, bis von 100 C. C. 50 C. C. aufgesogen worden waren. Die Pflänzchen nahmen hierbei durchschnittlich um 1 Grm. zu (Wasser), eine merkliche Vermehrung der Trockensubstanz fand nicht statt.

Angewandtes Salz.	Salzgehalt der ursprünglichen Lösung. Proz.	Salzgehalt der aufgesogenen Lösung. Proz.
Salpetersaures Kali	0,1000	0,136
do. do.	0,0750	0,106
do. do.	0,0500	0,096
do. do.	0,0250	0,047
Salpetersaures Ammoniak	0,0735	0,118
do. do.	0,0491	0,080
do. do.	0,0245	0,042
Salpetersaurer Kalk	0,250	0,088
do. do.	0,100	0,038
do. do.	0,050	0,024
do. do.	0,025	0,014
Salpetersaure Magnesia	0,075	0,060
do. do.	0,050	0,040
do. do.	0,025	0,032
Schwefelsaures Kali	0,050	0,038
do. do.	0,025	0,020
Schwefelsaurer Kalk	0,208	0,056
do. do.	0,052	0,016
do. do.	0,026	0,012
Schwefelsaure Magnesia	0,049	0,010
do. do.	0,0245	0,006
Phosphorsaures Kali	0,100	0,112
do. do.	0,050	0,062
do. do.	0,025	0,038
Saurer kohlensaurer Kalk	0,028	0,036
in Kohlensäure gelöst	0,014	0,022

Diese Untersuchungen lehren nach Wolf, dass das Saussure'sche Gesetz der Aufsaugung in sehr vielen Fällen Ausnahmen erleidet, für die Auflösung von salpetersaurem Kalk, (womit Saussure seine Versuche ausführte), findet dasselbe aber durch die vorliegende Untersuchung seine Bestätigung. Auch aus hochkonzentrirten Lösungen anderer Salze nimmt die Pflanze verdünntere Flüssigkeiten auf, sinkt dagegen die Konzentration sehr herab, auf und unter 0,05 Grm. in 100 CC. Flüssigkeit, so wird umgekehrt das Salz in höherem Verhältniss, als das Wasser aufgenommen. — Die absolute Menge des von den Pflanzen aufgenommenen Salzes ist um so grösser, je konzentrirter die Salzlösung ist, in welcher die Pflanze vegetirt. Die mit gleichen Wassermengen aus verschieden konzentrirten Lösungen aufgenommenen Salzquantitäten stehen aber nicht

genau im Verhältniss zu den gegebenen Konzentrationen. Die Salzlösung erleidet durch die Pflanze keine merkliche Veränderung in ihrer chemischen Zusammensetzung; jedes Salz geht unzersetzt in die Pflanze über. — Durch Vergleichung der in der ersten und zweiten Versuchsreihe erhaltenen Resultate ergiebt sich, dass mit einem grösseren Wasserquantum in den meisten Fällen auch ein grösseres Salzquantum aus gleich konzentrirten Lösungen aufgenommen worden ist; jedoch steigt die Aufnahme von Salz nicht in einfacher Proportion mit der Mehraufnahme von Wasser. — Auf die Grösse der Einsaugung von Wasser durch die Wurzeln ist nicht allein die Grösse der verdunstenden Blattflächen von Einfluss, sondern sie zeigt sich abhängig von der Konzentration der Lösung und steht in innigem Zusammenhange mit der Durchgangsfähigkeit der einzelnen Salze durch die Wurzelzellen. — Für die Durchgangsfähigkeit ergeben sich bei den verschiedenen Salzen sehr merkliche Unterschiede, in absteigender Reihe geordnet, geben die Salze folgende Skala:

Leicht diffusibel.	Schwer diffusibel.
Salpetersaures Ammoniak,	Schwefelsaures Natron,
Salpetersaures Kali,	Schwefelsaures Ammoniak,
Phosphorsaures Kali,	Schwefelsaures Kali,
Phosphorsaurer Kalk in Kohlensäure gelöst,	Chlorkalium,
	Salpetersaurer Kalk,
Saurer kohlensaurer Kalk,	Salpetersaure Magnesia,
Salpetersaures Natron.	Schwefelsaure Magnesia.

Den grössten Widerstand beim Durchgange durch die Wurzeln scheinen die schwefelsauren Salze zu erfahren; die konzentrirteren Lösungen dieser Salze zeigten hierbei eine eigenthümliche Einwirkung auf die Wurzeln, die in einer knotigen Anschwellung der Wurzelspitzen bestand. — Das Salzaufnahmevermögen war für die beiden Pflanzen verschieden, den salpetersauren und schwefelsauren Kalk nahm die Bohnenpflanze in absolut grösserer Menge auf, als die Maispflanze; dagegen nahm die Bohnenpflanze das phosphorsaure Kali in grösserem, das salpetersaure Kali in geringerem Masse auf, als die Maispflanze. Aehnliche Abweichungen fanden sich auch bei der Aufsaugung anderer Salze. Interessant ist die aus den Versuchen sich ergebende Thatsache, dass die Pflanze das

Vermögen besitzt, Salze in ihren Organen anzuhäufen, ohne sogleich etwas davon zum Stoffwechsel zu verwenden. Es kann in der Pflanze die Saftkonzentration eine vielfach höhere sein, als die Konzentration der äusseren Lösung ist, es findet keine Ausgleichung zwischen dem Zellinhalte und der äusseren Flüssigkeit statt, wie sich durch Versuche ergab, bei denen die mit Salz beladenen Pflanzen in destillirtes Wasser versetzt wurden. Erst nach längerer Zeit waren hierbei Spuren der zurückgetretenen Salze in dem Wasser nachweisbar. — Schliesslich gelangt Wolf auf Grund seiner Versuche zu der Schlussfolgerung, dass die Thätigkeit in den Wurzeln nicht auf den Gesetzen der Diffusion, welche man von einer todten Membran kennt, beruhen könne, dass man vielmehr den Wurzeln eine innere organische Thätigkeit zuerkennen müsse, die nur an lebenden Pflanzen studirt werden könne.

Saussure*) war bekanntlich durch seine Untersuchungen zu der Schlussfolgerung gelangt, dass die Wurzeln der Pflanzen aus Salzlösungen verdünntere Flüssigkeiten aufnehmen, als der Konzentration der Salzlösungen entsprechen. Aehnliche Untersuchungen sind später mit gleichem Resultate von Schlossberger**) und Herth***) ausgeführt worden.

Ernährung der Maispflanze durch Ammoniak und Salpetersäure.

F. Stohmann†) führte Versuche über die Ernährung der Maispflanze mit Ammoniaksalzen und salpetersauren Salzen in wässrigen Lösungen aus. —

Die Nährstoffe waren in folgenden Verhältnissen gemischt: I. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersauren Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Kali und 1 Aeq. phosphorsaures Kali; II. dieselbe Mischung, aber anstatt des salpetersauren Kalis 2 Aeq. salpetersaures Ammoniak; III. wie Nr. II. mit Zusatz von 1 Aeq. Chlornatrium; IV. wie Nr. II. mit Zusatz von 1/3 Aeq. Eisenchlorid; V. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersauren Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Ammoniak, 3 Aeq. phosphorsaures Kali, 1/3 Aeq. Eisenchlorid und 1 Aeq. kieselsaures Kali; VI. wie Nr. I. mit Zusatz von 1 Aeq. Chlornatrium; VII. wie Nr. I. mit Zusatz von 1/3 Aeq. Eisenchlorid; VIII. wie Nr. V., aber anstatt des salpetersauren Ammoniaks 2 Aeq. salpetersaures Kali. Die Versuchsreihen II., III., IV. und V. unterschieden sich also von den Reihen I., VI., VII. und VIII. nur dadurch, dass die ersteren den Stickstoff in Form von salpetersaurem Ammoniak, die letzteren in Form von salpetersaurem Kali enthielten. Unter sich unterschieden sich die ver-

*) Recherches chimiques sur la vegetation.

**) Annalen der Chemie und Pharmacie. Bd. 81, S. 172.

***) Ibidem Bd. 89, S. 334.

†) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 347.

schiedenen Lösungen noch durch die Zusätze von Eisenchlorid, Chlornatrium und kieselsaurem Kali, wie durch die grössere Menge von phosphorsaurem Kali in den Reihen V. und VIII. — Die Versuchspflanzen keimten in Torfpulver; die Konzentration der Nährstofflösungen betrug 3 pro mille. Das von den Pflanzen aufgesogene Wasser wurde täglich ersetzt, ausserdem den Flüssigkeiten von Zeit zu Zeit etwas phosphorsaures Kali zugegeben. Die übertriebene Wärme in dem Vegetationshause störte das Resultat, so dass eine dem Normalen sich nähernde Entwickelung der Pflanzen in keiner Versuchsreihe erzielt wurde. Am besten entwickelten sich die Pflanzen der VII. Reihe, sie erreichten eine Höhe von 130 bis 140 Cm. und blühten männlich und weiblich, brachten aber schliesslich doch nur zwei reife Körner. Diesen am nächsten standen die Pflanzen der IV. und VIII. Reihe. Der Einfluss des Eisens war bei allen Pflanzen durch deren schöne dunkelgrüne Färbung deutlich wahrnehmbar, während die eisenfreien Lösungen nur bleichsüchtige, kümmerliche Pflanzen produzirten. Die Pflanzen der Reihe I. kränkelten von Anfang an und starben nach kurzer Zeit ab, auch die der Reihe V. gingen früh (durch alkalische Ausscheidungen) zu Grunde.

Das Ernteresultat war folgendes:

	Gesammtmenge der Pflanzensubstanz.	Blätter, Stroh etc.	Wurzeln.	Aschengehalt mit Ausschluss der Wurzeln.		Kohlensäure in der Asche.
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proz.	Proz.
I.	—	—	—	—	—	—
II.	25,0	19,5	5,5	2,843	14,58	—
III.	43,5	34,0	9,5	4,757	13,99	—
IV.	53,5	40,0	13,5	5,289	13,22	—
V.	32,0	20,0	12,0	2,236	11,18	4,29
VI.	29,5	22,5	7,0	3,560	15,82	4,78
VII.	132,5	112,5	20,0	8,859	7,87	4,63
VIII.	53,0	33,5	13,5	6,126	15,51	3,82

Vergleicht man die Reihen, welche Kalisalpeter erhalten hatten, mit denen, welche salpetersaures Ammoniak erhielten, so findet man, dass in einem Falle bei III. und VI. das salpetersaure Ammoniak den höchsten Ertrag ergeben hat, während bei den beiden anderen Reihen IV. und VII. das Umgekehrte der Fall ist. Die übrigen Reihen sind nicht vergleichbar, weil die Pflanzen in I. und V. frühzeitig abstarben. Stohmann ist jedoch geneigt auf Grund des hohen Ertrages der ammoniakfreien Lösung VII. das Ammoniak als entbehrlich für die Pflanzen anzusehen. — Der Zusatz von Chlornatrium zu der Nährstoffmischung wirkte günstig auf die Vegetation, ebenso vermehrte der Zusatz von Eisen das Ernte-

gewicht. Die mit salpetersaurem Ammoniak ernährten Pflanzen hinterliessen eine Asche, welche keine Spur von Kohlensäure enthielt, während in den Aschen der mit Kalisalpeter ernährten Pflanzen 3,8 bis 4,8 Proz. Kohlensäure gefunden wurde. Es scheint hieraus hervorzugehen, dass bei Anwesenheit geringer Mengen von Kali ein Theil desselben durch Ammoniak vertreten werden kann. Bei Reihe V, wo neben Ammoniak auch viel Kali vorhanden war, enthielt auch die Asche Kohlensäure. Alle Aschen ohne Ausnahme zeigten sich kieselsäurehaltig, gleichviel ob in den Lösungen Kieselsäure gegeben war, oder nicht. Stohmann nimmt an, dass den in kieselsäurefreien Lösungen gewachsenen Pflanzen die Kieselsäure durch Zersetzung eines Theiles der Glassubstanz der Gefässe durch die schwach sauer reagirenden Salzlösungen geliefert worden sei.

Ueber die Stickstoffquelle der Vegetation.

Aehnliche Versuche über die Frage, in welcher Form der Stickstoff von der in wässriger Lösung ihrer Nährstoffe wachsenden Pflanze aufgenommen wird, sind auch von F. Rautenberg und G. Kühn*) ausgeführt worden. Die Versuchspflanzen waren hierbei Hühnermais und Ackerbohne. Die Nährstofflösungen hatten eine Konzentration von 3 p. m. Bezüglich der Zusammensetzung derselben verweisen wir auf das Original und bemerken nur, dass in einer Reihe den Pflanzen Salpetersäure, in einer zweiten Ammoniak, in einer dritten beide Stickstoffverbindungen dargereicht wurden, die vierte Reihe erhielt keine Stickstoffverbindung zugeführt. Weitere Reihen waren so eingerichtet, dass sie über die Wirkung der Kieselsäure, des Eisens und der Schwefelsäure Aufschluss geben konnten. — Das Verhalten der Pflanzen während der Vegetation, wie auch die Ernteergebnisse, zeigen, dass die mit Salpetersäure allein ernährten Pflanzen eine der normalen sich mehr nähernde Ausbildung erlangten, als die, welche ausserdem noch Ammoniak erhalten hatten; bei beiden war zwar die Produktion an organischer Substanz annähernd gleich, aber die ersteren Pflanzen zeichneten sich durch ungleich grössere Samenproduktion aus. Die nur mit Ammoniak (Salmiak) ernährten Pflanzen gingen durch Sauerwerden der Lösungen bald zu Grunde. In der stickstofffreien Lösung

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 355.

wurden nur kleine zwerghafte Pflanzen mit wenigen ungemein langen Wurzeln erzielt, die auf Kosten älterer Blätter immer wieder neue von sinkender Grösse bildeten. Bei den Bohnen zeigten sich in dieser Lösung, abweichend von denen der übrigen Abtheilungen, die an im Erdboden gewachsenen Exemplaren auftretenden Knollen in grosser Zahl. Es wird hierbei daran erinnert, dass Lachmann diese Knollen in Verbindung mit der Aufnahme des Stickstoffs zu bringen geneigt ist. Die Kieselsäure, das Eisen und die Schwefelsäure müssen nach dem Ausfall der Versuche als wirkliche Pflanzennährstoffe betrachtet werden.

Die Kartoffel als Wasserpflanze.

Friedrich Nobbe*) ist es gelungen, die Kartoffel in Wasser zu kultiviren und zur Knollenbildung zu bringen. Das hierbei angewandte Verfahren war folgendes: Die aus dem Samen erzogenen Keimpflänzchen vegetirten zuerst drei Wochen lang in Brunnenwasser, hierbei entwickelte sich die Plumula nur zögernd, während dagegen die dicht behaarten Würzelchen sich rasch streckten und verzweigten. Nach dem Entfalten der einfachen Primordialblätter wurden die Pflänzchen in andere Gläser versetzt, welche im Liter 1 Grm. (später 3 Grm.) des folgenden Salzgemisches enthielten: 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. Kalksalpeter, 4 Aeq. Chlorkalium, nebst kleinen Mengen von Kali- und Eisenphosphat. — Der „unterirdische“ Theil der Pflanzen, später auch der oberhalb des Deckels befindliche Theil der hypokotylen Achse wurde sorgsam gegen das Licht geschützt. Die meisten Pflanzen gingen durch unglückliche Nebenumstände zu Grunde, ein Individuum aber entwickelte sich sehr freudig. Es trieb einen dichten Büschel von Seitentrieben, welche, soweit sie oberhalb des Deckels entsprossen waren, sich zu zarten Zweigen mit verkümmerten Blättern ausbildeten, soweit sie dagegen unterhalb des Deckels ihren Ursprung nahmen, sich schief nach unten drängten und später kleine Anschwellungen an der Spitze zeigten. Ein einziger dieser vielen Knollensprossen streckte sich tief bis auf den Wasserspiegel hinab, er entwickelte seinerseits wieder zahlreiche Blatt- und Knollensprossen. Einige der letzteren streckten sich ins Wasser hinab, an den Spitzen

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 57.

dieser zolllangen Triebe entstanden bald jene länglichrunden Anschwellungen: die erste Bildungsstufe der Kartoffel. Diese Wasserknollen wuchsen schneller, als die in der Luft unter dem Deckel entstandenen, sie waren von Jugend an besetzt mit zahlreichen Wärzchen (Borken), die den „Luftknollen“ fehlten. — Bei der Ernte war die voluminöseste Knolle haselnussgross und ungefähr 1,5 Grm. schwer zu schätzen, also so gross wie die aus Samen gezogenen Kartoffelknollen in gewöhnlichem Boden zu werden pflegen. Eine Wasserknolle mittlerer Grösse wog frisch 0,885 Grm., war 12 Millim. lang bei 13 Millim. Breite, und besass 7 Augen. Der innere Bau war analog dem jugendlicher Bodenknollen, die Zellen des Füllgewebes in Rinde und Mark waren mit sehr kleinen Stärkekörnern ganz angefüllt. —

Gleichzeitig mit Nobbe ist auch Fr. Stohmann*) die Kultur der Kartoffeln in wässrigen Nährstofflösungen gelungen. Stohmann erzog seine Pflanzen jedoch nicht aus dem Samen, sondern aus Kartoffelkeimen, welche vorsichtig von den Knollen lospräparirt und so in die Nährstofflösung gebracht wurden, dass der untere Theil, welcher der künftigen Wurzel entsprach, eintauchte. Ein solcher Keim enthielt durchschnittlich nur 0,005 Grm. Trockensubstanz. Die Nährstofflösungen hatten eine Konzentration von 3 p. m. und bestanden aus folgenden Salzgemischen;

I. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersaurer Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Ammoniak, 3 Aeq. phosphorsaures Kali, $\frac{1}{3}$ Aeq. Eisenchlorid und 1 Aeq. kieselsaures Kali;

II. 1 Aeq. schwefelsaure Magnesia, 4 Aeq. salpetersaurer Kalk, 2 Aeq. salpetersaures Kali, 1 Aeq. phosphorsaures Kali und $\frac{1}{3}$ Aeq. Eisenchlorid.

Die Pflanzen entwickelten sich rasch, trieben zahlreiche Wurzeln und Nebenwurzeln und belaubten sich in erfreulicher Weise. Das beste Gedeihen zeigten die in der Lösung II. wachsenden Pflanzen, bei diesen entwickelten sich Mitte Juli unterirdische Stengel, an denen bald zahlreiche kleine Knollen

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 348.

sich bildeten. Es wurde nun die Flüssigkeit so weit entfernt, dass die Knollen ganz frei in der Luft schwebten und nirgends eintauchten. Mitte August war die Vegetationsperiode zu Ende, das Laub vertrocknete und auch an den Knollen war kein Zuwachs mehr bemerklich. Die meisten Knollen waren nur reichlich von Erbsengrösse, eine aber war vollkommen ausgebildet und wog bei der Ernte 20 Grm. Sie hatte die normale Form der Kartoffeln und zeigte mehrere Keimaugen, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass sie fortpflanzungsfähig war.

Pflanzenkrankheiten.

Verfaulen der Zuckerrüben in den Miethen.

In den stark Rüben bauenden Gegenden der Provinz Sachsen hat man in den letzten Jahren die Erfahrung gemacht, dass die Zuckerrüben in den Miethen sich nicht mehr so gut wie früher konserviren, sondern sehr leicht in Fäulniss übergehen. Höchst auffällig ist bei dieser Krankheit, dass sie überall da auftritt, wo die Rüben auf rübenmüdem Boden erbaut wurden, wenngleich mit Hülfe starker Düngungen der Quantität nach gute Ernten erzielt wurden. — Eine chemische Untersuchung derartiger kranker Rüben ist von H. Grouven*) ausgeführt worden, wobei zur Vergleichung zugleich gesunde Rüben mit analysirt wurden. Die Rüben waren im Dezember den Miethen entnommen, sie stammten, wie folgende Aufstellung zeigt, theils von rübenmüden, theils von urkräftigen, rübenfrischen Feldern.

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsbl. S. 165.

Herkunft.		Grad der Fäulniss.	Grad der Keimung.	Anzahl der untersuchten Rüben.	Durchschnittliches Gewicht pro Stück. Grm.
Klein-Ottersleben .	von rübenmüden Aeckern	1 Stück stark faul . . . . 2 „ mässig faul . . . . . . 6 „ ohne Fäulnisszeichen	3 stark 1 schwach 6 Null	9	615
Domersleben		2 Stück fast ganz faul. . . . . 3 „ mässig faul . . . . 4 „ ohne Fäulnisszeichen	Null	9	746
Hohen-Dodersleben		3 Stück fast ganz faul. . . . . 2 „ mässig faul . . . . . . 2 „ schwach angefault . . 2 „ ohne Fäulnisszeichen	2 schwach 7 Null	9	767
Ottersleben	aus einer Miethe	sämmtlich mässig faul	2 schwach 8 Null	10	797
do.		sämmtlich ohne Fäulnisszeichen	1 schwach 11 Null	10	845
Klein-Rodensleben	von urkräftigen Feldern	alle gesund	1 schwach 11 Null	12	787
Hohen-Dodersleben		alle gesund	4 stark 7 Null	11	927
do.		alle gesund	6 schwach 6 Null	12	841

Gemäss dem Durchschnittsgewichte von $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{2}{3}$ Pfund hatten die Rüben sämmtlich eine normale Grösse. — Die gefaulten Parthien der Rüben hatten ein braunschwarzes Ansehen, sie waren etwas weicher, als die ungefaulten Theile, jedoch weit entfernt von einer nassfaulen Beschaffenheit. Der Durchschnitt der kranken Theile zeigte dem blossen Auge noch deutlich die Rübenstruktur, und unter dem Mikroskope liessen sich die Wände der einzelnen Zellen, obgleich stellenweise zerstört, noch gut unterscheiden. Pilzfäden waren weder in den kranken noch in den gesunden Rüben aufzufinden.

Bei der Analyse der kranken Rüben wurden die kranken Theile weder entfernt noch für sich analysirt, sondern die Rüben als Ganzes gleich den gesunden behandelt.

Ebenso sind die 9 bis 12 Rübenexemplare aus einem Loche der Miethen als Ganzes behandelt worden, so dass die Analyse richtig die Zusammensetzung der 9 bis 12 Exemplare im Mittel repräsentirt. Die an den gereinigten Rüben noch anhaftenden Erdtheilchen sind von der Trockensubstanz und von der Asche in Abzug gebracht worden.

	Kranke Rüben.				Gesunde Rüben.			
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Per 100 Gewichtstheile frischer Rüben.								
Trockensubstanz	14,54	14,84	13,60	11,87	14,87	16,52	16,14	16,52
Proteïn	0,377	0,451	0,503	0,445	0,565*	0,802	0,779	0,743
Holzfaser	0,76	0,88	0,54	0,59	0,88	0,92	0,82	0,89
Fett	0,096	0,085	0,114	0,078	0,090	0,073	0,058	0,056**
Asche, frei von Kohlensäure	0,498	0,494	0,428	0,409	0,533	0,577	0,619	0,555
Per 10,000 Gewichtstheile frischer Rüben.								
Kochsalz	9,51	6,91	6,02	7,57	9,35	7,26	6,91	4,23
Natron	—	1,47	4,37	2,48	1,57	1,55	2,83	2,92
Kali	28,45	25,29	19,89	18,25	25,04	33,82	33,07	30,18
Kalk	5,09	5,21	4,65	5,36	6,50	4,02	3,89	4,20
Magnesia	0,86	—	0,26	0,61	1,39	2,11	1,93	1,59
Eisenoxyd	0,56	1,29	0,65	1,06	1,24	1,24	1,54	1,76
Schwefelsäure	2,21	2,26	2,37	1,80	2,24	2,10	1,67	2,86
Phosphorsäure	3,08	6,96	4,54	3,71	5,83	5,59	10,04	7,76
Summa	49,78	49,49	42,76	40,86	53,17	57,71	61,89	55,51
Per 100 Gewichtstheile frischen Saftes.***)								
Spezifisches Gewicht	1,0498	1,0493	1,0491	1,0396	1,0514	1,0591	1,0589	1,0587
Trockensubstanz	11,57	11,36	11,28	9,09	11,88	15,22	13,68	14,01
Proteïnstoffe	0,275	0,300	0,375	0,450	0,646	0,687	0,668	0,675
Aschensalze	0,442	0,472	0,439	0,402	0,494	0,434	0,445	0,388
Rohrzucker nach Soleil †)	7,71	6,69	7,37	1,47	10,34	12,44	11,87	12,47
Rohrzucker nach Clerget ††)	8,30	7,50	7,80	3,40	10,00	12,03	11,40	12,10
Schleimzucker †††)	1,88	2,78	1,40	5,71	—	0,08	0,07	0,02

*) Diese Bestimmung ist nach Grouven um mindestens 0,1 zu klein.

**) Im Original steht 0,56.

***) Reaktion aller Rübensäfte gleich stark sauer.

†) Durch einfache Rechtsdrehung mit dem Apparate von Debosq bestimmt.

††) Polarisirt vor und nach der Invertirung mit Salzsäure und berechnet nach der Tafel von Clerget.

†††) Berechnet aus der Links- und Rechtsdrehung nach der Formel

$$\text{per 100 Gewichte Saft} = \frac{1}{s} \cdot \frac{0,1721}{t} \cdot \frac{b - at}{1 + t} \text{ Schleimzucker.}$$

Hierin ist s = spezifisches Gewicht,
a = Grade Rechtsdrehung,
b = Grade Linksdrehung,
t = Temperatur-Quotient, } nach Biot und Clerget.

Wie bei jedem Fäulnissprozesse gasförmige Produkte sich bilden und dadurch ein Gewichtsverlust des faulenden Körpers eintritt, so auch bei den kranken Rüben; am meisten macht sich der Verlust bei der Trockensubstanz, dem Zucker, den Extraktivstoffen und der Holzfaser bemerklich, dagegen steigt der Gehalt an Schleimzucker, welcher in ganz gesunden Rüben nicht vorkommt, mit dem Fäulnissgrade der Rüben.

In folgender Zusammenstellung sind die Durchschnittszahlen aufgeführt.

	Gesund.	Mässig krank.	Stark krank.
Trockensubstanz der Rüben . . .	16,01	14,69	12,73
Trockensubstanz des Saftes . . .	13,70	11,46	10,18
Zuckergehalt des Saftes	11,40	7,90	5,60
Extraktivstoffe des Saftes	1,15	0,49	0,19
Holzfaser	0,88	0,82	0,56
Schleimzucker	0,04	2,33	3,56

Der Fäulnissprozess traf am meisten die Zellsaftbestandtheile, denn der Trockensubstanzverlust der ganzen Rübe zeigt sich in allen Fällen ziemlich gleich dem Trockensubstanzverluste des Saftes. Am meisten gingen im Zellsafte Zucker und sonstige extraktive stickstofffreie Verbindungen verloren, ein Verlust an Fett trat nicht ein. Grouven stellt es auch in Abrede, dass bei der Fäulniss der Rüben ein Verlust an Stickstoff (in Form von freiem Stickstoff oder von Ammoniak) eingetreten sei, er hält daher die durch die Analysen konstatirte grosse Proteïnarmuth der kranken Rüben für ein bedeutsames Charakteristikum der Krankheit. — Durch eine umständliche Berechnung der Qualität und Quantität der Marksubstanz in den gesunden und kranken Rüben kommt Grouven zu dem Schlusse, dass die charakteristischen Annormalitäten in der organischen Konstitution der erkrankten Rüben folgende sind:

1. Zu grosse Wässerigkeit des Saftes;
2. abnorme Armuth an Proteïnstoff;
3. zu massenhafte Markbildung bei abnormer Aschenarmuth desselben;
4. Reichthum an Extraktivstoffen;
5. unrichtige Vertheilung der Proteïnstoffe (Eiweiss) auf Marksubstanz und Saft.

Diese fünf Merkmale drücken nach dem Verfasser eine mangelhafte Ausbildung der Rübe, eine gewisse Unreifheit derselben aus. Wie alle unreifen Früchte sich nicht gut bei der Aufbewahrung halten, so ist es auch den kranken Rüben ergangen. Was von jenen fünf Momenten speciell den Anlass zur Fäulniss gab, darüber giebt Grouven keine Entscheidung, er ist indessen geneigt, die ganze Erscheinung als eine Krankheit des Zellgewebes anzusehen. Wenn dies als die unmittelbare Ursache der Fäulniss festzuhalten ist, so liegen die primitiven Ursachen jener Zellgewebsmissbildung und Unreifheit der Rübe an unvollkommener Ernährung derselben durch den Erdboden. Indem angenommen wird, dass die kranken Rüben in den Miethen einen Gewichtsverlust von 2 Proz. erfahren haben, berechnet sich der Aschengehalt der Rüben per 100 Zollcentner folgendermassen:

	Gesunde.	Mässig erkrankte.	Stark erkrankte.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Gesammtasche	57,1	48,6	40,9
Darunter:			
Kali	30,53	26,34	18,69
Magnesia	1,76	0,42	0,42
Eisenoxyd	1,45	0,90	0,83
Phosphorsäure	7,30	4,91	4,03
Stickstoffgeh. (aus d. Proteïn)	11,95	6,62	7,58

Bezüglich des Eisenoxyd's sind diese Angaben etwas unsicher, weil den Rüben noch etwas Erde anhaftete. Die primitive Ursache der Rübenkrankheit liegt hiernach an zu geringer Aufnahme von Stickstoff, Phosphorsäure, Kali und Magnesia, welche vier Stoffe von dem Erdboden in zu geringer Menge dargereicht wurden. Damit ist auch der vermuthete Zusammenhang der Rübenkrankheit mit der Rübenmüdigkeit des Bodens erklärt, sobald man hierunter einen gewissen Grad temporärer Erschöpfung des Untergrundes an jenen vier wichtigen Nährstoffen versteht. Eine allgemeine durchgreifende und dauernde Erschöpfung des Bodens liegt nach Grouven bei der Rübenmüdigkeit nicht vor, da die Fruchtbarkeit derartiger Aecker für Getreide, Kartoffeln und alle sonstigen flachwurzelnden Gewächse nicht abgenommen hat, und die Erfahrung lehrt, dass die rübenmüden Felder, nachdem sie eine Reihe von

Rübenmüdigkeit des Bodens.

Jahren andere Gewächse getragen haben, selbst ohne Düngerzufuhr, wieder ordentliche Zuckerrübenernten zu liefern vermögen.

Als Abhülfsmittel gegen die Kalamität empfiehlt Grouven die Zuckerrüben in einem längeren Turnus zu bauen (statt alle 2 bis 3 Jahre in 6jährigem Turnus) und als Zwischengewächse nicht tiefwurzelnde Pflanzen (Rothklee, Raps und Bohnen), sondern lediglich Getreide und Kartoffeln zu bauen. Dabei ist durch reichliche Düngungen mit Guano, Superphosphat, Knochenmehl, Melassenschlempe, Stassfurther Kalisalz und Chilisalpeter für eine Bereicherung des Erdbodens und namentlich des Untergrundes Sorge zu tragen.

Untersuchungen über die Rübenfäule.

H. Schacht*) hat ebenfalls Untersuchungen über eine Krankheit der Rüben angestellt, die zu Höningen bei Köln gewachsen waren. Auch diese Rüben verfaulten bei der Aufbewahrung bald. Die Krankheit trat zuerst unter dem abgeschnittenen Krautkopfe, oder an der Wurzelspitze, oder auch seitlich unter der Schale auf. Zuerst zeigte sich eine Veränderung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Zellsaftes, wodurch dieser, der in gesunden Rüben vollkommen klar ist, getrübt wird. Die Trübung vermehrt sich mit der Zeit und es entsteht häufig eine membranartig körnige Ausscheidung, die oft als eine besondere Haut auftritt, sich zusammen zieht und sich gelb oder braun färbt. Zu Anfange der Krankheit zeigen sich hier und dort Pilzfäden, sowohl in den Interzellulargängen, als in den Zellen selbst, aber sie fehlen auch oft und sind im Anfange der Erkrankung niemals in grosser Menge vorhanden, in gesunden Theilen fehlen sie gänzlich. Schacht unterscheidet drei Formen oder Stadien der Krankheit:

1. Die nasse Form, der nassen Fäule der Kartoffeln vergleichbar. Sie macht sich zuerst im äusseren Umkreis der Rübe durch eine hellbraune oder schmutzig gelbe Färbung des Rübenfleisches bemerkbar. Die ergriffenen Stellen haben ein durchscheinendes, glasiges Aussehen, eine Folge davon, dass aus den Interzellularräumen die Luft verschwunden und durch eine Flüssigkeit, ähnlich dem Zellsafte, ersetzt ist. Der Saft enthält weder Zucker noch Dextrin, dagegen eine schleimige, gummiartige Masse, die entweder wirkliches Gummi oder ein

*) Zeitschrift der Vereins für Rübenzucker-Industrie. Lieferung 93. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsbl. S. 173.

Pektinkörper ist. Bei dieser nassen Fäule zeigen sich nur hier und da gegliederte Pilzfäden von Botrytis elegans und Penicillium glaucum, oft sind kaum einzelne Fäden zu entdecken. Später schrumpfen die Rüben zusammen und werden schmierig und klebrig, aber nicht jauchig.

2. Die Stärkemehl bildende Form. — Neben der ersten Form zeigen sich bisweilen, ebenfalls vom Rande ausgehend, mehr braun gefärbte Flecke, die sauer reagiren und anfänglich neben den körnig ausgeschiedenen Stoffen im Zellsaft neu gebildete Stärkemehlkörnchen enthalten, die im weiteren Verlaufe der Krankheit und mit zunehmender Säurebildung wieder aufgelöst zu werden scheinen. Im Bereich der braunen Flecken finden sich häufig Pilzfäden von Botrytis elegans.

3. Die dritte Form, die braune oder schwarze Fäule, scheint nicht allein in den Miethen, sondern auch zur Sommerszeit auf den Feldern vorzukommen; sie sieht der Stärkemehl bildenden Form ähnlich. Zuerst tritt sie ebenfalls an der Oberfläche der Rübe, vorzugsweise an schlecht vernarbten Wundflächen auf. Die braun gefärbten Parthien sind schon äusserlich durch die Farbe und das Einsinken der Schale erkennbar; sie reagiren sauer und riechen moderig. Der Zellsaft erscheint im Umkreise der Flecken getrübt, in den braunen Parthien hat schon eine vollständige Abscheidung der stickstoffhaltigen Substanzen stattgefunden. Auch hierbei treten die genannten Fadenpilze auf. Bei feuchtwarmer Luft scheint die braune Fäule leicht in die nasse überzugehen, die Stärkemehl bildende Form ist vielleicht nur ein Stadium derselben. Bei allen drei Formen ist der Zucker aus der Rübe verschwunden und durch einen gummmiartigen Stoff oder Stärke ersetzt.

Bezüglich der Ursache der Rübenfäule hat Schacht ermittelt, dass die oben genannten Pilze die Krankheit eben so wenig hervorrufen, als eine auf den Rübenblättern vorkommende Peronospora Art. Vielleicht sind die Witterungsverhältnisse und die Düngung der Rübenfelder hierauf von Einfluss. Dagegen haben die Versuche ergeben, dass durch unmittelbare Berührung mit faulen Rüben oder dem Safte derselben eine Erkrankung bewirkt wird. Es ist daher für die Praxis höchst wichtig, im Herbste die hin und wieder vor-

kommenden kopffaulen Rüben auszusuchen und nur ganz gesunde Exemplare in die Miethen zu bringen.

Stärkebildung in Rüben.

Interessant ist noch die Beobachtung Schacht's, dass sich auch in einer ganz gesunden Rübe dicht unter der angetrockneten Schnittfläche Stärkemehlkörner bilden können.

Nach den Mittheilungen von Voguë, Bella, Corenwinder und Payen*) ist die Krankheit auch in Frankreich beobachtet worden. Payen und Barral untersuchten den gelatinösen Bestandtheil der erkrankten Rüben. —

Ueber die Kartoffelkrankheit.

Ueber den Einfluss der Entlaubung der Kartoffelpflanze auf die Entwickelung der Knollen und als Schutzmittel gegen die Kartoffelkrankheit sind im Auftrage des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten von den preussischen landwirthschaftlichen Akademien und Versuchsstationen Versuche ausgeführt worden.

In dem von Professor Pringsheim**) über diese Versuche erstatteten Generalberichte sind der tabellarischen Uebersicht über die erlangten Resultate folgende Vorbemerkungen vorausgeschickt:

I. Station Dahme. 1863. — Versuchsansteller: Dr. Hellriegel. — Die Saatkartoffel war die blaurothe Wahlsdorfer Sorte. In vier verschiedenen Perioden — 12½, 13¾, 15 und 17 Wochen nach der Aussaat — wurden je 10 Pflanzen entlaubt und zugleich 10 daneben stehende geerntet, und bei der Ernte jedesmal die Zahl, das Gewicht und die Qualität der Knollen bestimmt. Die übrigen Pflanzen blieben mit unverletztem Laube bis zur völligen Reife, die sich durch das normale Absterben des Krautes dokumentirte (5. Periode) stehen. Die Ernte erfolgte 20 Wochen nach der Aussaat. Die Krankheit blieb völlig aus; auch die nicht entkrauteten Pflanzen behielten ihr Laub in gesundem Zustande, bis es zuletzt zur Erntezeit in normaler Weise abstarb. Die entkrauteten Pflanzen schlugen nicht wieder aus. Zeit der Aussaat: der 21. Mai.

II. Akademie Waldau. 1863. — Versuchsansteller: Pietrusky, Prof. Ritthausen und Dr. Körnicke. — Fünf Parzellen zu 6⅔ Quadratruthen Fläche wurden gleichmässig mit 5 Metzen Kartoffeln belegt. Vier Parzellen wurden zu verschiedenen Zeiten entlaubt, die fünfte blieb bis zur Ernte unberührt stehen. Bei jeder Entlaubung fand eine Probeaufnahme von 6 Pflanzen statt. Die Kartoffelkrankheit scheint völlig ausgeblieben zu sein, nur die Knollen der in der ersten Periode entblätterten Pflanzen zeigten, als sie geerntet wurden, Krankheitserscheinungen. Die Blätter der nicht entkrauteten Pflanzen waren schon am 22. August, also

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Nr. 1.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsbl. S. 97.

17 Wochen nach der Aussaat, völlig abgestorben und schwarz und nur die Stengel zeigten noch hier und da eine grüne Färbung. Die entkrauteten Pflanzen schlugen in den ersten beiden Perioden wieder aus, später nicht mehr. Dauer der ganzen Vegetation: 24½ Wochen. Zeit der Aussaat: der 27. April.

III. Station Dahme. 1862. — Versuchsansteller: Dr. Hellriegel. — Fünf gleiche Parzellen wurden mit je 150 Knollen belegt, davon wurden in vier verschiedenen Perioden je 50 Pflanzen herausgenommen, die übrigen 100 Pflanzen wurden gleichzeitig entlaubt, was jedoch in der 4. Periode nicht mehr möglich, da das Kraut zu dieser Zeit schon völlig von der Krankheit vernichtet war. Die Ernte der nicht entblätterten und der 5 entblätterten Parzellen wurde am 4. Oktober vollzogen. — Die Krankheit des Krautes trat früh ein und machte rasche Fortschritte, sie war schon am 16. August — 12½ Wochen nach der Aussaat — deutlich vorhanden und das Kraut war bereits am 30. August — 14½ Wochen nach der Aussaat — fast völlig zerstört, so dass am 13. September die Krautentnahme nicht mehr ausführbar war. — Die entkrauteten Pflanzen schlugen nach dem ersten Abschneiden — 10 Wochen nach der Aussaat — wieder von Neuem aus und das neue Kraut wurde später ebenfalls vom Pilz befallen; in den späteren Perioden schlug das Kraut nicht wieder aus. — Dauer der ganzen Vegetation: 19½ Wochen. Zeit der Aussaat: der 20. Mai.

IV. Station Kuschen. — Versuchsansteller: Dr. Peters. — Die Aussaat erfolgte den 8. April, die Krankheit des Krautes begann den 31. Juli — 12 Wochen nach der Aussaat — und nahm langsam zu. Die Entkrautung einer 4 Quadratruthen grossen Versuchsfläche wurde von 8 Tagen zu 8 Tagen wiederholt. In Bezug auf Krankheit trat zwischen der Ernte der entlaubten und unentlaubten Pflanzen kein Unterschied hervor. — Bei den drei zuerst entlaubten Parzellen trat Nachwuchs neuer Sprossen ein, die aber beseitigt wurden. — Dauer der ganzen Vegetation: 19½ Wochen.

V. Akademie Eldena. — Versuchsansteller: Dr. Schulz und Zarnack. — Die Pflanzen wurden zum Theil völlig entkrautet, zum Theil nur gestutzt, d. h. die Spitzen und Seitentriebe entfernt. Die Krankheit blieb völlig aus. Der Nachwuchs an neuem Kraute war in den früheren Entlaubungsperioden stärker, als in den späteren. — Dauer der Vegetation: 18¾ Wochen. Zeit der Aussaat: der 28. April.

VI. Akademie Proskau. 1863. — Versuchsansteller: W. Funke. — Von siebenmal je 2 Reihen wurden jedesmal an dem vermerkten Tage die Pflanzen der einen Reihe entkrautet, die der anderen nicht. Sämmtliche Reihen wurden bei der Reife geerntet. — Die Krankheit trat vom 5. August an auf den Blättern auf. Weitere Angaben fehlen.

Nr.	Tag des Entkrautens.	Totalgewicht an Knollen	
		von einer entkrauteten Pflanzenreihe.	von einer nebenstehenden unversehrten Pflanzenreihe.
1.	5. August.	77½ Pfd.	94⅔ Pfd.
2.	12. "	87 "	99⅓ "
3.	19. "	87⅓ "	94⅔ "
4.	26. "	97 "	97 "
5.	2 September.	95 "	95 "
6.	9. "	94 "	98 "
7.	16. "	94 "	94 "

VII. Akademie Poppelsdorf. — Versuchsansteller: Professor Sachs. — Drei gleich grosse Beete wurden je mit 22 Knollen belegt, davon wurde Beet I. den 18. Juni, Beet II. den 18. Juli, Beet III. gar nicht gestutzt. Das Stutzen von I. und II. bestand im Abschneiden sämmtlicher entwickelter Blätter, mit Ausnahme der allerjüngsten 2 bis 4 noch unentwickelten Gipfelblätter. — Die Krankheit trat nicht auf. — Nach dem Stutzen trat ein überaus reichlicher Nachwuchs von neuen Seitentrieben ein. — Dauer der Vegetation: 27½ Wochen. Zeit der Aussaat: der 12. April.

Beet.	Tag des Entblätterns.	Verflossene Zeit seit der Saat. Wochen.	Gewicht der Knollen. Kilogr.	Bemerkungen.
I.	18. Juni.	9¾	20,43	Die Pflanzen haben sich später wieder reich belaubt u. Seitentriebe getrieben.
II.	18. Juli.	14	16,88	Die Pflanzen haben sich nur kümmerlich wieder belaubt.
III.	Ernte. 21. Oktbr.	27½	18,0	

VIII. Akademie Proskau. 1863. — Versuchsansteller: W. Funke. — Als Saatgut diente die sächsische Zwiebelkartoffel. Entlaubung fand nicht statt, die Pflanzen wurden nur in 5 verschiedenen Perioden geerntet. Die Krankheit blieb völlig aus, das Kraut war aber bereits am 18. August — 18 Wochen nach der Aussaat — völlig verdorrt. — Vegetationszeit: 18¾ Wochen. Zeit der Aussaat: der 14. April.

Die Resultate der Versuche geben die nachstehenden Tabellen.

I. Station Dahme. 1863.

Je 10 Pflanzen lieferten:

Periode und Tag der Entlaubung.	Zeit nach der Aussaat in Wochen.	A. In den nebenbemerkten Perioden herausgenommen und untersucht.						B. In denselben Perioden entlaubt, aber bis zur Ernte am 7. Oktober in der Erde gelassen.					
		Total-Gewicht der Knollen. Grm.	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Trockensubstanz der Knollen. Proz.	Gesammtgew. der Trockensubstanz in der Ernte. Grm.	Total-Gewicht der Knollen. Grm.	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Trockensubstanz der Knollen. Proz.	Totalgewicht der Trockensubstanz in der Ernte. Grm.
I. 17. August . . .	$12^1/_2$	2487	103	24,15	1,0866	24,6	611,8	2322	96	24,3	1,0836	19,8	459,7
II. 25. " . . .	$13^3/_4$	2985	109	27,39	1,0965	24,8	740,2	3499	101	34,6	1,0874	21,8	762,8
III. 3. September .	15	3117	97	32,13	1,105	26,9	1042,9	3876,9	104	37,28	1,0927	22,7	880,1
IV. 15. " .	17	4379,6	112	39,10	1,0974	25,4	1112,4	4133	106	38,99	1,0905	22,5	930,0
V. 7. Oktober . . .	20	5066	145	45,42	1,1043	25,2	1281,6	5066	145	45,42	1,043	25,3	1281,7

II. Akademie Waldau. 1863.

Je $6^2/_3$ Quadratruthen à 420 Stöcke ergaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Zu den verschiedenen Entlaubungsperioden untersucht.						B. Zu denselben Perioden entlaubt, aber bis zur Reife in der Erde gelassen.					
			Total-Gewicht der Knollen.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Stärke.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Trockensubstanz.	Gesammtgew. der Ernte an Stärke. Pfd.	Gesammtgew. der Ernte an Trockensubstanz. Pfd.	Total-Gewicht der Knollen.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Stärke.	Proz.-Gehalt d. Knollen an Trockensubstanz.	Gesammtgew. der Ernte an Stärke. Pfd.	Gesammtgew. der Ernte an Trockensubstanz. Pfd.
I. 21. Juli.	12½	Die Pflanzen schlugen wieder aus. In der Ernte viele kranke (aber nicht nassfaule) Knollen.	145,2	1,098—1,1	18,46	26,15	26,8	37,96	157,4	1,102	19,17	26,88	30,2	42,36
II. 4. Aug.	14½	Die Pflanzen schlugen wieder aus Weniger kranke Knollen.	151,6	1,000—1,008	19,88	27,61	30,2	41,80	238,5	1,109	20,85	28,61	49,7	68,11
III. 18. Aug.	16½	Die Pflanzen schlugen nicht mehr aus. Knollen gesund.	244	1,120—1,125	24,06	31,86	58,55	78,76	306,6	1,125	24,74	32,25	75,8	98,9
IV. 1. Septbr.	18½	Kraut fast ganz abgestorben. Knollen gesund.	296	1,132—1,134	27,00	35,16	79,9	104,17	311	1,130	25,99	33,90	80,8	105,42
V. 14. Oktbr. Ernte.	24½	Knollen gesund.	317,1	1,134	27,00	35,16	85,62	111,49	317,1	1,134	27,00	35,16	85,62	111,49

III. Station Dahme. 1862.

Je 100 Pflanzen ergaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Zu den verschiedenen Entlaubungszeiten untersucht.						B. Zu denselben Zeiten entlaubt, aber bis zum 4. Oktober in der Erde gelassen.						
			Total-Gewicht der Knollen. Pfd.	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittl. spez. Gew. der Knollen.	Trockensubstanz in Prozenten. Proz.	Gesammtgew. der Trockensubstanz. Pfd.	Total-Gewicht der Knollen. Pfd	Total-Anzahl der Knollen.	Mittleres Gewicht einer Knolle. Grm.	Mittl. spez. Gew. der Knollen.	Trockensubstanz in Prozenten. Proz.	Gesammtgew. der Trockensubstanz. Pfd.	Gehalt an kranken Knollen in der Ernte. Pfd.
I. 29. Juli.	10	Kraut frisch und gesund, die Pflanzen schlugen wieder aus.	18,48	962	9,6	1,0714	19,5	3,50	31,16	1012	15,4	1,1007	26,5	8,25	1,2
II. 16. Aug.	12½	Kraut schon deutlich krank. Die Pflanzen schlugen nicht mehr aus.	58,88	2377	12,4	1,1041	27	15,89	74,02	1953	18,9	1,1032	27	19,98	1,91
III. 30. Aug.	14½	Krankheit stark, Kraut fast zerstört.	89,40	2923	15,3	1,1102	29	25,72	64,63	1407	23	1,1160	30	19,38	1,14
IV. 13. Sept.	16½	Kraut völllig verschwunden, also nicht mehr entfernbar.	70,04	2189	16,0	1,1077	28	19,61	—	—	—	—	—	—	0,82
V. 4. Oktbr. Ernte.	19½	Die Knollen schienen gesund.	77,77	2096	18,6	1,1093	27	20,99	77,77	2096	18,6	1,1093	27	20,99	—

IV. Station Kuschen. 1862.

Je 2 Quadratruthen gaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Zu den verschiedenen Entlaubungszeiten untersucht.			B. Zu derselben Zeit entlaubt, aber erst bei der Reife geerntet.		
			Total-gewicht der Knollen. Pfd.	Stärke-gehalt. Proz.	Total-gewicht der Stärke in der Ernte. Pfd.	Total-gewicht der Knollen. Pfd.	Stärke-gehalt. Proz.	Total-gewicht der Stärke in der Ernte. Pfd.
I. 17. Juli.	10	Kraut noch gesund.	86	13,8	11,87	80	15,20	12,16
II. 24. „	11	Kraut noch gesund.	98	16,2	15,87	110	17,59	19,34
III. 31. „	12	Krautkrankheit beginnt.	120	17,0	20,50	110	16,30	17,90
IV. 7. August.	13	Krankheit hat rasch zugenommen.	123	16,4	20,20	126	17,20	21,70
V. 14. „	14	Krankheit wie auf IV.	138	17,1	23,60	120	16,80	20,16
VI. 21. „	15	Einzelne Blattlappen abgestorben.	152	18,3	27,80	146	18,50	27,00
VII. 28. „	16	Einzelne Stöcke fast blattlos.	155	19,9	30,85	148	19,20	28,40
VIII. 4. Septembr.	17	Einzelne Stöcke dürr.	178	20,1	35,80	150	20,50	30,70
IX. 11. „	18	Kraut fast vollständig vertrocknet.	165	21,4	35,30	150	21,00	31,50
X. 22. „	19½	Ernte.	154	20,2	31,10	154	20,20	31,10

V. Akademie Eldena. 1863.

Je 58 Pflanzen ergaben:

Periode und Tag der Entlaubung.	Verflossene Zeit nach der Aussaat in Wochen.	Bemerkungen.	A. Bei der Entlaubung untersucht.						B. Völlig entlaubt, bei der Reife geerntet.		C. Gestutzt, bei der Reife geerntet.	
			Gewicht der Knollen zweier Pflanzen. Grm.	Berechnetes Gewicht für 58 Pflanzen.*) Pfd.	Mittleres spez. Gewicht der Knollen.	Stärkegehalt. Proz.	Trockensubstanzgehalt. Proz.	Wassergehalt. Proz.	Total-Gewicht der Knollen von 58 Pflanzen. Pfd.	Darunter kranke. Pfd.	Total-Gewicht der Knollen von 58 Pflanzen. Pfd.	Darunter kranke. Pfd.
I. 7. Juli.	10	Schwacher Ausschlag von neuen schon im August absterbenden Trieben.	358	20,7	1,065	10,64	18,10	81,90	18	1	29	1
II. 21. Juli.	12	Schwacher Ausschlag von neuen bis zur Ernte grünen Trieben.	965	55,9	1,1007	18,95	26,64	73,36	26	2	33	3
III. 4. Aug.	14	Ausschlag sehr gering.	1702	98,7	1,116	22,54	30,35	59,65	45	2	48	—
IV. 18. Aug.	16	Kein Ausschlag.	4679	271,3	1,120	23,12	31,36	68,64	50	—	51	—
V. 5. Sept.	$18^3/_4$	Ernte. Das Kraut im Absterben begriffen.	—	—	—	—	—	—	51	—	51	—

*) Diese Angaben sind unsicher, weil sie aus dem Ertrage von nur zwei Pflanzen berechnet wurden.

Nach dem Referenten lassen sich die vorliegenden Versuche zu dem Schlusse zusammenziehen, dass nach der Entkrautung in den in der Erde verbleibenden Knollen — vorausgesetzt, dass kein Blattnachwuchs eintritt — gemeiniglich eine Verminderung des Gesammtgewichts und der Trockensubstanz stattfindet. Wenn eine Vermehrung des Erntegewichts eintritt, so ist mit dieser eine Vermehrung der Trockensubstanz nicht nothwendig verbunden, sondern die erstere erfolgt durch Wasseraufnahme — die Knollen werden absolut schwerer, aber spezifisch leichter; allein es treten Fälle ein, die bis jetzt noch nicht aufgeklärt sind, in welchen zugleich eine Vermehrung der Trockensubstanz erfolgt. — Die Entlaubung übt in jeder Beziehung, sowohl auf das Totalgewicht der Ernte, als auf ihren Gehalt an Trockensubstanz und Stärke einen schädlichen Einfluss aus, welcher um so grösser ist, in eine je frühere Periode der Entwickelung die Operation fällt, und in je gesünderem und lebhafter vegetirendem Zustande noch das Kraut sich befand. — Ueber den Gang der Knollenentwickelung bei normaler Vegetation ergiebt sich aus den Versuchen, dass das Gesammtgewicht der Ernte, wie das spezifische Gewicht der Knollen ununterbrochen zunimmt, so lange sich das Kraut noch in funktionsfähigem Zustande befindet. Nach einer plötzlichen, in der Mitte oder nahe am Ende der Vegetationszeit vorgenommenen Entkrautung der Pflanze nimmt die Knollenernte an Quantität und Qualität nicht mehr zu — von den wenigen noch nicht aufgeklärten Fällen, in welchen das Gegentheil stattfand, abgesehen — es erscheint aber trotzdem die gründliche Entfernung des erkrankten Krautes als eine ganz rationelle Massregel gegen die Verbreitung der Krankheit, der hiervon zu erwartende nachtheilige Einfluss auf die Ausbildung der Knollen wird selbstverständlich in gleichem Masse auch bei der Ertödtung des Krautes durch den Pilz eintreten. Hellriegel empfiehlt sogar das unmittelbare Herausnehmen der Knollen erkrankter Pflanzen, doch scheint es noch unentschieden, ob die sofortige Ernte vor dem Belassen der Knollen in der Erde nach der Entfernung des Krautes den Vorzug verdient. — Die Versuche, bei welchen nur eine theilweise Entfernung des Krautes stattfand, ergaben zunächst, dass die Beseitigung der erkrankten Krauttheile das Auftreten des Pilzes

auf den übrigen Theilen der Pflanze nicht verhinderte. Das Einstutzen der Spitzen und Seitentriebe beeinträchtigte das Ernteergebniss nur in der früheren Wachsthumszeit, und zwar um so stärker, je früher die Operation vorgenommen war. Bei dem einen Versuche (von Sachs) scheint das Einstutzen der Blätter sogar einen günstigen Einfluss auf den Ertrag gehabt zu haben.

Zahlreiche weitere Versuche, die Fruktifikation des Kartoffelpilzes auf den Blättern, oder aber die weitere Entwickelung der Pilzsporen, das Eindringen der daraus hervorgehenden Sporenschläuche in die neuen Knollen, durch Ertödtung der Sporen mittelst beizender oder antiseptischer Mittel zu verhindern, haben ein genaues Resultat nicht ergeben. Entweder trat auch bei den nicht mit Präservativmitteln versehenen Kartoffeln die Krankheit gar nicht auf, oder doch — den präparirten Pflanzen gegenüber — nicht in hervortretender Weise. Bei den von Schulz in Eldena mit verschiedenen Desinfektionsmitteln behandelten pilzkranken Knollen erwiesen sich die aus denselben erzogenen Pflanzen völlig gesund, und von den Knollen zeigten sich nur diejenigen in ihrem Innern mit Peronosporafäden durchsetzt, deren Mutterknolle mit Kupfervitriol behandelt worden war. Auch die eine von zweien mit Kochsalz behandelten Pflanzen lieferte kranke Knollen. —

Aehnliche Versuche wurden in Weende von E. Lindemann*) ausgeführt, die jedoch ebenfalls resultatlos blieben, weil auch auf den nicht präparirten Feldern nur gesunde Knollen geerntet wurden. Das Abschneiden des Krautes bei Beginn der Blattkrankheit schmälerte den Ernteertrag etwa um ein Drittel, auch das fortgesetzte Abpflücken der schwarzfleckigen Blätter scheint die Ernte beeinträchtigt zu haben. — Auch C. Birnbaum**) berichtete über eine Reihe von Anbauversuchen mit Kartoffeln, aus denen er den Schluss zieht, dass die rechtzeitig Entfernung des Laubes das Umsichgeifen der Krankheit verhindert. Das Abschneiden des Krautes wird hierbei um so dringender empfohlen, als diese Operation den Ertrag nicht nur nicht verringert, sondern sogar gesteigert hatte. Interessant

*) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 140.

**) Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1864. S. 136.

ist noch, dass bei diesen Versuchen die mit Knochenmehl gedüngten Kartoffeln stets gesunde Knollen geliefert haben sollen, die auch bei der Aufbewahrung keine Krankheitserscheinungen zeigten. — Endlich möge noch bemerkt werden, dass nach einer Mittheilung von Steinberger*) ein im August von Hagelschlag schwer betroffenes Kartoffelfeld eine quantitativ und qualitativ bessere Ernte ergab, als nicht verhagelte Felder.

Von Gohren Ueber Liebig's Ansicht von der Ursache der Kartoffelkrankheit.

Die oben (S. 154) mitgetheilte Behauptung von Liebig's, dass eine mangelhafte Ernährung der Kartoffelpflanze die Grundursache der Kartoffelkrankheit und der dabei auftretende Pilz nur als accessorisch zu betrachten sei, veranlasste Th. von Gohren**) die Ergebnisse einer langen Reihe von Düngungsversuchen bei Kartoffeln, bei denen zugleich eine chemische Untersuchung der geernteten Knollen stattfand, zu veröffentlichen. — Als Saatgut diente hierbei die weisse Zwiebelkartoffel; die Aussaat erfolgte in den Tagen vom 29. April bis 4. Mai, die Ernte in den letzten Tagen des September, nach dem Abwelken des Krautes. Gesunde und kranke Knollen wurden separat gewogen.

Ueber die verwendeten Düngestoffe ist Folgendes vorauszuschicken. Der Urfus-Frost-Dünger enthielt: 33,2 Proz. organische Stoffe, 2,3 Proz. Stickstoff, 4,3 Proz. Phosphate und 5,2 Proz. Alkalisalze; die Poudrette: 3 Proz. Stickstoff, 3 Proz. Phosphate und 1,5 Proz. Alkalisalze; der Holleschauer Guano: 38,1 Proz. organische Stoffe, 7,7 Proz. Stickstoff, 25,3 Proz. Phosphate und 22,7 Proz. Alkalisalze; Urfus-Frost-Mineraldünger: 10 Proz. organische Stoffe, 2,9 Proz. Stickstoff, 14,3 Proz. Phosphate und 6,2 Proz. Alkalisalze; Beer's Guano: 36,6 Proz. organische Stoffe, 5,9 Proz. Stickstoff und 15 Proz. Phosphate; Beer's Kompost: 21,5 Proz. organische Stoffe, 2 Proz. Stickstoff, 5 Proz. Phosphate und 4,3 Proz. Alkalisalze. Die benutzten übrigen Düngestoffe zeigten in ihrer Zusammensetzung den mittleren Gehalt derartiger Substanzen, weshalb für unseren Zweck eine Wiedergabe der Analysen nicht erforderlich erscheint.

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 380.

**) Ibidem S. 209.

Ernteertrag und Zusammensetzung der Kartoffeln.

Nr.	Düngung per Parzelle 358,4 Quadratmeter gross.	Pfd.	Gesammtertrag. Pfd.	Davon gesunde Knollen. Pfd.	Davon kranke Knollen. Pfd.	Verhältniss. 1 kranke Knolle auf x gesunde.	Qualität der Kartoffeln.*) Trockensubstanz.	Wasser.	Asche.	Stärke.	Proteïn.	Holzfaser. Pektin. organ. Säuren. Extraktivst.
1	Gaswasser	2240	469,28	226,8	243,6	1 : 0,93	23,065	76,935	0,893	16,98	1,062	4,130
2	Oelkuchen	78,40	641,48	345,80	295,68	: 1,17	24,386	75,614	0,874	17,86	1,030	4,622
3	Urfus-Frostdünger	112	536,48	334,88	201,60	: 1,6	23,894	76,106	0,924	16,35	1,004	5,620
4	Ungedüngt	—	661,36	412,16	249,20	: 1,6	25,645	74,355	0,877	17,88	0,950	5,938
5	Schwefelsaures Ammoniak	22,40	883,68	564,48	319,20	: 1,7	26,352	73,648	1,241	17,82	0,847	6,444
6	Chilisalpeter	28,00	609,00	389,76	219,24	: 1,77	24,961	75,039	0,902	17,00	0,952	6,107
7	Stallmist	1680	778,30	511,50	267,80	: 1,9	24,527	75,473	0,991	17,33	0,941	5,265
8	Jauche	2240	730,80	504,00	226,80	: 2,22	24,435	75,565	0,950	16,56	0,983	5,942
9	Poudrette	112	558,54	398,94	159,60	: 2,5	25,068	74,932	1,352	19,73	0,956	3,030
10	Asche	112	522,48	378,00	144,18	: 2,6	23,210	76,790	0,953	18,25	1,102	2,905
11	Spodium	69,44	592,26	426,72	166,54	: 2,5	24,547	75,453	1,056	19,64	0,890	2,961
12	Wollabfalle	112	595,50	442.62	152,88	: 2,9	24,063	75,937	1,193	18,15	0,995	3,725
13	Holleschauer Guano	56	561,90	448,56	113,34	: 4,0	24,637	75,363	1,245	18,09	0,823	4,479
14	Peruguano	33,60	502,32	409,36	92,96	: 4,4	27,163	72,837	1,444	20,50	0,832	4,387
15	Knochenmehl	69,44	584,64	487,20	97,44	: 5,0	25,376	74,624	1,072	20,81	0,763	2,731
16	Gyps	112	676,48	564,48	112,00	: 5,0	29,120	70,880	1,570	24,32	0,752	2,478
17	Gaskalk	112	784,00	672,00	112,00	: 6,0	28,889	71,111	1,386	22,58	0,863	4,060
18	Urfus-Frost-Mineraldünger	78,40	551,04	483,84	67,20	: 7,2	26,954	73,046	1,294	21,65	0,827	3,183
19	Poudrette	112	484,62	433,104	51,52	: 8,4	24,106	75,894	0,884	19,69	0,889	2,643
20	Superphosphat	69,44	471,74	423,58	48,16	: 8,7	26,472	73,628	0,980	20,00	0,794	4,698
21	Beer's Guano	56	446,88	403,20	43,68	: 9,2	26,472	73,528	1,427	17,36	0,806	6,879
22	Beer's Kompostdünger	78,40	446,88	403,20	43,68	: 9,2	25,943	74,057	1,103	18,40	0,963	5,477
23	Ungedüngt	—	490,78	442,62	48,16	: 9,9	24,412	75,588	1,066	18,37	0,965	4,011
24	Ungedüngt	—	602,00	552,72	49,28	: 11,2	24,660	75,340	0,867	19,32	0,963	3,510

*) Leider ist nicht angegeben, ob nur gesunde Knollen analysirt wurden, oder ob die Untersuchung sich auf eine der Gesammternte entsprechende Mischung gesunder und kranker Knollen bezog.

Th. von Gohren wirft die Frage auf: Entspricht dem Verhältniss zwischen kranken und gesunden Kartoffeln die chemische Znsammensetzung? erklärt sich ein ungünstiges Verhältniss aus einer besonderen Dispositionsfähigkeit der Kartoffel zur Aufnahme von aussen wirkender Schädlichkeiten? — Auf Grund der vorstehenden Versuchsergebnisse lautet die Antwort Gohren's auf diese Frage: Nein, da zwischen den mehr oder weniger von der Krankheit heimgesuchten Kartoffelparzellen kein durchgreifender Unterschied hervortritt. — Nach von Liebig sind die Bedingungen, welche die normale Entwickelung der Pflanzen befördern, die nämlichen, welche die Krankheit verhüten, von Gohren bemerkt dagegen, dass bei seinen Versuchen gerade die höheren Erträge ein ungünstiges Verhältniss zwischen kranken und gesunden Knollen ergaben. — Der Abhandlung ist ein Plan des Versuchsfeldes beigegeben, welcher zeigt, dass die Bodenbeschaffenheit der verschiedenen Versuchsparzellen nicht gleichmässig war. Gohren zieht aus den Ergebnissen der verschiedenen Bodenqualitäten den Schluss, dass allerdings die Ursache des Umsichgreifens der Kartoffelkrankheit im Boden zu suchen sei, nicht aber, wie Liebig meint, in einer Erschöpfung desselben, sondern weil die Bedingungen im Boden, welche eine reiche Entwickelung der Kartoffel gestatten, zugleich auch diejenigen sind, welche eine üppige Vegetation des Schmarotzerpilzes begünstigen. Vor allem scheint ein grösserer Feuchtigkeitsgrad des Bodens die Pilzentwickelung zu befördern. Den Einfluss der Düngemittel auf die Ausbreitung der Krankheit betrachtet v. Gohren als erst in zweiter Reihe bestehend; er kommt schliesslich zu dem Resultate, dass die Ansicht, welche die Peronospora infestans als die alleinige und erste Ursache der Kartoffelkrankheit betrachtet und mit der Beseitigung dieses Pilzes das Aufhören der Krankheit behauptet, die einzig richtige ist.

Zu verweisen ist hierbei noch auf die Untersuchungen von H. Grouven. (Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1855, S. 151 und 1859, S. 360.)

Einfluss der Leuchtgasleitungen auf die Strassenbäume.

Einfluss des Leuchtgases auf die Promenaden- und Strassenbäume. — Girardin untersuchte Erden aus der Promenade von Lille nach Courtray, in welcher die angepflanzten italienischen Pappeln rasch abstarben. Die erste Erdprobe war an einem abgestorbenen Baume in 3 Fuss

(1 Meter) Entfernung von der Gasleitungsröhre entnommen; sie enthielt brennzlich ölige Substanzen, Schwefel- und Ammoniaksalze in erheblicher Menge; die zweite Probe, von der anderen Seite der Strasse neben einem gesunden Baume entnommen, enthielt keine derartige Substanzen. Die Gasleitung war aus thönernen mit Erdpech überzogenen Röhren in 0,6 bis 1,3 Meter Entfernung von den Bäumen angelegt, die Verbindungen waren unversehrt.

Schon 1842 wies Neumann nach, dass aus demselben Grunde eine Anzahl Rüstern am Boulevard de l'hospital zu Grunde gegangen war. Aehnliche Erscheinungen sind seitdem an verschiedenen anderen Orten, in Rouen, Berlin, Hamburg, Hannover etc. selbst bei gusseisernen Röhren hervorgetreten. Es ist daher darauf zu sehen, dass die Hauptleitungsröhren des Gases stets in die Mitte der Strassen gelegt werden.

Giftige Stoffe im Hüttenrauche.

Beiläufig sei zur Beurtheilung der schädlichen Einwirkungen des Hüttenrauches auf die Vegetation der umliegenden Ortschaften noch erwähnt, dass in den ingeniösen Kondensations- und Auffangevorrichtungen auf den Muldener Hütten bei Freiberg in Sachsen jährlich Tausende von Centnern Staub, und darunter namentlich bedeutende Quantitäten von Arsenik und Blei, die seither durch die Essen mit fortgeführt wurden, zurückgehalten werden. Man rechnet auf eine Produktion von 10000 bis 12000 Centnern Arsenik jährlich. — Im Jahre 1863 wurden 8152 Centner arsenige Säure und 14805 Centner konzentrirte Schwefelsäure dargestellt, man rechnet für die Zukunft nach Vergrösserung der Schwefelsäurefabriken auf eine Produktion von 65000 Centnern Säure.

Von weiteren hierher gehörigen Arbeiten haben wir zu erwähnen:

Ueber die Entstehung des Grasrostes (Puccinia graminis) auf Roggen durch den Berberitzenrost (Aecidium berberidis) von W. Funke*). — Dasselbe Thema besprachen O. Settegast**), F. Cohn***), Fleischer †).

Ueber einige der an Pflanzen sich am häufigsten zeigenden Krankheiten, ihre möglichen Ursachen und allenfalsigen Gegenmittel von Ruchte ††).

Turnip pests †††).

---

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. II. S. 408.
**) Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1864. S. 374.
***) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 172.
†) Würtemb. land- und forstw. Wochenbl. 1864. S. 21.
††) Zeitschrift des landw. Vereins in Baiern. 1864. S. 366.
†††) Mark Lane Express. 1864. S. 1708.

Ueber den Mehlthau von E. Meyer*).

Memoire sur une maladie des céréales et specialement du froment due au développement de la Puccinie des céréales par Lavallée**).

Maladies des arbres forestiers et d'agrément par Leo d'Ounous***).

Die mikroskopischen Pilze als Feinde des Landwirths †).

Rückblick.

Das Jahr 1864 hat an chemischen Untersuchungen, welche auf das Pflanzenleben Bezug haben, eine reiche Ausbeute geliefert. Haben wir auch in unserem Berichte besonders epochemachende Entdeckungen nicht zu registriren gehabt, so führten uns doch die schätzenswerthen Resultate der Arbeiten, über welche wir berichten konnten, Schritt für Schritt weiter in der Erkennung der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen und der geheimnissvollen Vorgänge, durch welche das Pflanzenleben bedingt ist — Von den umfassenden Untersuchungen Ritthausen's über die Proteïnstoffe des Weizens konnten wir nur die Resultate mittheilen, dahin lautend, dass der Weizenkleber aus vier in ihren Eigenschaften wie in ihrer chemischen Zusammensetzung verschiedenen Proteïnsubstanzen besteht, deren Stickstoffgehalt zum Theil beträchtlich höher ist, als der bisher angenommene durchschnittliche Gehalt von 16 Prozent. — A. Stöckhardt machte werthvolle Mittheilungen über den Gerbstoffgehalt der Buchen- und Lärchenrinde in verschiedenen Jahreszeiten, aus denen sich zunächst das für die Benutzung der Rinde als Gerbematerial wichtige Resultat ergiebt, dass die Buchenrinde im Winter, die Lärchenrinde dagegen im Frühjahre am reichsten an Gerbstoff ist. Leider sind uns in Bezug auf die physiologische Rolle der Gerbsäure für das Pflanzenleben erst wenige Andeutungen bekannt, so zeigte Sachs vor einiger Zeit, dass bei der Keimung mancher Samen Gerbsäure auftritt, es unterliegt aber wohl keinem Zweifel, dass auch der Wechsel des Gerbstoffgehalts in der Rinde seine physiologische Bedeutung haben muss. Auch der Wassergehalt des Holzes und der Rinde von Waldbäumen unterliegt nach Stöckhardt beträchtlichen Schwankungen, das Lärchenholz enthält im Frühlinge die geringste, im Winter die grösste Wassermenge, dagegen zeigt das Holz der Lärche im Sommer den niedrigsten und im Winter den höchsten Wassergehalt. Weniger schwankend erwies sich der Aschengehalt, doch zeigte sich im Laufe des Jahres eine verschiedene Vertheilung der Mineralstoffe, nämlich eine Abnahme in den unteren, und eine Zunahme in den oberen Stammtheilen. Ueber den Gehalt der Pflanzen an Salpetersäure und Ammoniak liegen sehr wichtige Untersuchungen von Hosäus vor, bei denen ermittelt wurde, dass fast alle Pflanzen gleichzeitig nicht unbedeutende, aber wechselnde Mengen beider Stickstoffverbindungen enthalten, nur in den Alliaceen und in der Iris

---

*) Landw. Jahrb. aus Ostpreussen. 1864. S. 63.

**) Compt. rendus. Bd. 58, S. 468.

***) Revue horticol. 1864. S. 169.

†) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 42.

scheint die Salpetersäure zu fehlen, Die Düngung übte auf den Ammoniakgehalt im Rothklee nur einen geringen Einfluss aus, bedeutender wurde dadurch der Gehalt an Salpetersäure alterirt. Bei der Keimung erhöhte sich anfänglich der Ammoniakgehalt beträchtlich, später ging derselbe aber rasch wieder herunter. Bezüglich der Salpetersäure zeigte sich bei verschiedenen keimenden Samen ein ungleiches Verhalten: beim Weizen und Roggen nahm der Salpetersäuregehalt mit dem Vorschreiten der Keimung ab, bei der Gerste, dem Hafer und der Linse dagegen sehr erheblich zu, beide Sickstoffverbindungen zusammen genommen ergab sich bei der Keimung stets eine Zunahme des gebundenen Stickstoffs in unorganischer Verbindung beim Beginne der Keimung und eine Abnahme mit dem Eintritt des selbständigen Wachsthums der Keimpflanzen, Das Ammoniak glaubt Hosäus als einen nothwendigen Pflanzennährstoff bezeichnen zu müssen gegen Knop's Ansicht, nach welcher die Salpetersäure als die Stickstoffquelle der Pflanzen zu betrachten ist. Es ist zu erwarten, dass bei einer Fortsetzung dieser schätzenswerthen Untersuchungen sich noch genauere Rückschlüsse über die Bedeutung des Ammoniaks und der Salpetersäure als Stickstoffquelle für die Pflanzen ergeben werden. Zöller's Untersuchungen von Buchenblättern lehren, dass diese mit zunehmendem Alter immer ärmer an Kali und Phosphorsäure, dagegen reicher an Aschenbestandtheilen im Allgemeinen und speciell an Kieselsäure und Kalk werden. Beim Absterben der Blätter gehen die Bestandtheile derselben, die Phosphorsäure und die Alkalien nebst der organischen Substanz (Eiweiss, Stärke) in die Stammtheile zurück, in welchen sie während des Winters aufgespeichert bleiben, um im folgenden Frühjahr zu Neubildungen verwendet zu werden. Die Untersuchungen Zöller's sind namentlich auch für die Beurtheilung der Mineralstoffmengen von Wichtigkeit, welche dem Waldboden durch die Laubentnahme entzogen werden. — Aus Terreil's Untersuchung von Bromus Schraderi interessirt besonders die Bestimmung der Proteïnstoffe, da die Pflanze als Futtermittel benutzt wird. Die gefundene Menge stimmt mit dem Gehalte der besseren Gräser überein. — Hoffmann und Karmrodt untersuchten eine grosse Anzahl verschiedener Kartoffelsorten auf ihren Stärkegehalt. Aus Hoffmann's Untersuchungen entnehmen wir, dass unsere einheimische Zwiebelkartoffel ihre Superiorität über die verschiedenen importirten Sorten bewahrte, und dass der Stärkegehalt der letzteren sich in den Jahren 1862 und 1863 konstant erhielt. Karmrodt's Untersuchungen ergeben ausser den Daten zur Beurtheilung der verschiedenen untersuchten Sorten die Andeutung, dass der Bau der Kartoffelschale für die Erkrankung der Knollen von Einfluss ist, indem eine dickere, rauhe Schale dieselben vor der Infektion zu schützen scheint. Auch die Entwickelung des Krautes und die Beschaffenheit desselben scheint hierbei mit von Einfluss zu sein. Mehrere verbreitete Unkräuter analysirte Anderson. Die Analysen lehren, dass die Unkräuter dem Erdboden sehr beträchtliche Mengen von Kali und Phosphorsäure entziehen. Für den Landwirth ergiebt sich hieraus die Nothwendigkeit, seine Aecker möglichst rein zu erhalten und die ausgegäteten Unkräuter dem Dünger einzuverleiben, um ihre werthvollen Bestandtheile dem Boden zurückzugeben.

Weitere Aschenanalysen liegen vor von dem Sandhafer (Wicke), der Nymphaea alba (Zschiesche), der Elodea canadensis (derselbe) und den Nadeln verschiedener Koniferen (Karmrodt). Wicke sammelte interessante Thatsachen über den Kupfergehalt verschiedener Pflanzen; er ist geneigt, dass Kupfer als einen steten Bestandtheil aller Pflanzen anzusehen. Thallium ist von Böttger in verschiedenen Pflanzen und Pflanzenstoffen nachgewiesen worden. Béchamp fand in den Früchten von Gingko biloba eine ganze Anzahl von Säuren aus der Fettsäurereihe; auch in den Blüthen von Satyrium hircinum ist nach Chantard eine fette Säure (Capronsäure) enthalten. Ein neues Pigment, die Chrysinsäure, fand Piccard in den Pappelknospen. Stein glaubte auch in der Wandflechte einen neuen Farbstoff entdeckt zu haben, welcher sich jedoch mit der Vulpinsäure identisch erwies. Hlasiwetz und Barth gewannen aus dem Ammoniak- und Galbanumgummi einen neuen Farbstoff, das Resorcin. Julius Sachs machte die interessante Beobachtung, dass das Inulin durch langsames Verdunsten seiner wässrigen Lösung oder durch Behandlung derselben mit Spiritus sehr leicht in Sphärokrystallen erhalten werden kann. Die Löslichkeit der Stärke, welche endgültig festgestellt zu sein schien, wurde neuerdings von Kabsch wieder in Abrede gestellt, von Jessen jedoch aufrecht erhalten.

Nobbe fand durch Entlaubungsversuche an Kartoffel- und Topinambourpflanzen die bereits aus früheren Untersuchungen bekannte Thatsache bestätigt, dass die chlorophyllhaltigen Blattorgane der ursprüngliche Bildungsheerd der Stärke und des Inulins sind. Er fand, dass die Bildung dieser Reservestoffe und die Entwickelung der zu ihrer Aufnahme bestimmten Organe um so mehr beeinträchtigt wird, je früher und öfter die Laubentnahme stattfindet. Die vorzeitige Entnahme eines Theiles der angesetzten Knollen bewirkte, dass die zurückgebliebenen sich um so üppiger entwickelten. Die Untersuchungen Vogl's über den Bau der Wurzel des Löwenzahns ergeben einen interessanten Zusammenhang der Pektinstoffe mit der Zellmembran. Je weniger wir noch über die Bestimmungen der Pektinstoffe zum Pflanzenleben wissen, um so dankbarer ist jede darauf bezügliche Andeutung aufzunehmen. In der Löwenzahnwurzel giebt nach Vogl die Pektinmetamorphose der Zellstoffmembranen der Leitzellen (Siebzellen) Anlass zur Entstehung der Milchsaftgefässe. — Nobbe's schätzenswerthe Untersuchung über den Zusammenhang des Exterieurs der Kartoffelknollen mit dem Stärkegehalt ergab, dass im Allgemeinen rothgefärbte Knollen mit derbem Fleische, fester Rinde, tiefliegenden Knospenaugen und stark entwickeltem Blattkissen sich durch Stärkereichthum auszeichnen. Ein konsistenter klebriger Reibeschaum scheint ebenfalls auf hohen Stärkegehalt hinzudeuten, die Gesammtform der Knollen, sowie die Farbe des Fleisches einen erheblichen Unterschied im Stärkegehalte dagegen nicht zu bedingen. Gris kommt in Folge neuerer Untersuchungen auf die frühere Ansicht der Pflanzenphysiologen zurück, dass die Spiralgefässe der Pflanzen zur Säfteleitung dienen. Die Wurzelbildung der Getreidepflanzen studirte Hellriegel an Topfgewächsen, und schliesst aus seinen Beobachtungen, dass die Hauptentwickelung der Wurzeln bei den einjährigen Pflanzen nicht viel unter die Ackerkrume hinabreicht, wenn auch unter günstigen

Umständen die Wurzeln, wie mehrfach beobachtet wurde, sich bis mehrere Fuss in den Untergrund hinein erstrecken. Die beträchtliche Ausdehnung des Wurzelsystems bei Hellriegel's Versuchen beweist übrigens, wie sehr die Pflanze bestrebt ist, durch grösstmögliche Ausdehnung der ernährenden Organe dem Boden die möglich grösste Menge von Nährstoffen zu entziehen, wobei umgekehrt auch wieder der Gehalt des Bodens an Nährstoffen, also die Zuführung dieser zu den Pflanzen, die Wurzelentwickelung sehr wesentlich beeinflusst. Mit der Periode des Schossens scheint das Wachsthum der Wurzeln beendet zu sein, wenigstens war bei den Topfpflanzen in der späteren Lebensperiode eine Zunahme des Wurzelsystems nicht mehr zu beobachten.

In dem Abschnitte „Keimung“ haben wir zunächst Hoffmann's hierauf bezügliche Untersuchungen mitgetheilt, Hierbei wurde beobachtet, dass im Allgemeinen die Wassermengen, welche die Samen der verschiedenen landwirthschaftlichen Kulturpflanzen aus einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre aufnehmen, nur gering sind. Weit grössere Mengen vermögen die Samen endosmotisch beim Aufquellen aufzusaugen; hierbei dauert die Wasseraufnahme bis zur Keimung fort. Das Aufquellen des Samens in Wasser hatte eine Beschleunigung der Keimung und eine raschere Entwickelung der Pflanzen in ihrer ersten Jugendperiode zur Folge, im späteren Alter trat aber dieser Vortheil zurück. Auch über die zweckmässige Tiefe der Unterbringung der Samen sind von Hoffmann Versuche ausgeführt, deren Resultate jedoch wohl kaum einer Verallgemeinerung fähig sind, da Bodenbeschaffenheit, Bodenbearbeitung, Witterung etc. hierbei einen grossen Einfluss ausüben müssen. Im Allgemeinen vertragen die Samen eine um so stärkere Bedeckung mit Erde, je grösser sie sind. — Lea machte die Beobachtung, dass das Ozon die Keimung anfänglich beschleunigt, dagegen die spätere Entwickelung der Keimpflanzen verlangsamt. Sehr auffällig erscheint die Bemerkung Lea's, dass die in ozonhaltiger Luft entwickelten Keimpflanzen von Weizen eine Menge Wurzeln vertikal in die Luft getrieben haben sollen. In reiner Kohlensäure fand keine Keimung statt, ein Resultat, welches allenfalls vorauszusehen war, da beim Keimen Oxydationsprozesse vor sich gehen, zu denen die Absorption von Sauerstoff aus der Luft erforderlich ist. Von Artus wird als Beförderungsmittel der Keimung alter Sämereien das Glycerin empfohlen.

Nach den Untersuchungen von Sachs werden die unter dem Einflusse des Lichtes gebildeten Stärkekörnchen in dem Chlorophyll der Blätter wieder aufgelöst, wenn die Pflanze oder nur ein Theil derselben dem Lichte auf längere Zeit entzogen wird. Dem Verschwinden der grünen Farbe der Blätter geht die Wiederauflösung der Stärkeeinschlüsse voraus. Sachs folgert daraus, dass auch unter den natürlichen Verhältnissen in den grünen Blättern ein periodischer Wechsel in der Stärkebildung (am Tage) und theilweisen Wiederauflösung (bei Nacht) stattfindet, wobei jedoch die Neubildung am Tage stärker ist, als die nächtliche Auflösung. Sachs ist geneigt anzunehmen, dass die wieder aufgelöste Stärke durch die Blattstiele dem Stamme zufliesst, um sich da zeitweilig abzulagern und später als Material zu Neubildungen zu dienen. Weitere Untersuchungen von Sachs

zeigen, dass die Wirkung der Lichtstrahlen auf das Ergrünen der Pflanzen wie auf die Gasabscheidung nicht proportional ist ihrer Wirkung auf Chlorsilber. Dagegen trat die heliotropische Krümmung der Pflanzen dem einfallenden Lichte entgegen im blauen (chemisch wirksamen) Lichte rasch ein, im orangen (chemisch unwirksamen) blieben die Stengel völlig grade. Im blauen Lichte fand keine, im orangen nur eine sehr schwache Entwickelung der Pflanzen über die Keimungsperiode hinaus statt. Das Ergrünen etiolirter Pflanzen ist indessen nicht allein vom Lichte, sondern auch von dem Temperaturgrade abhängig. Die Minimaltemperatur, bei welcher noch das Ergrünen eintritt, scheint mit dem Keimungsminimum zusammenzufallen. Selbst bei den Gymnospermen, welche auch im Dunkeln den grünen Farbstoff ausbilden, ist nach Böhm's Versuchen, welche Sachs bestätigt, ein gewisser Temperaturgrad hierzu erforderlich. Boussingault's Untersuchungen bestätigen die Behauptung von Sachs, dass bei den im Dunkeln gezogenen Pflanzen keine Kohlenstoffassimilation eintritt, im Gegentheile dauern bei Lichtabschluss die bei der Keimung stattfindenden Oxydationsvorgänge so lange fort, als die Samen den hierzu erforderlichen Kohlenstoff und Wasserstoff zu liefern vermögen. Hierdurch tritt ein beträchtlicher Stoffverlust ein, welcher den Kohlenstoff und die Elemente des Wassers betrifft, ein Verlust an Stickstoff und begreiflicherweise auch an Mineralstoffen tritt dagegen nicht ein. Von den näheren Bestandtheilen des Maiskornes wird bei der Keimung zunächst die Stärke aufgelöst und in Zucker übergeführt, auch das fette Oel wird rasch zersetzt, dafür bildet sich selbst im Dunkeln Cellulose in der Pflanze. Die stickstoffhaltigen Stoffe gehen bei der Keimung zum Theil in Asparagin über. Nach Cloëz vermögen die bunten Blätter nur nach Massgabe ihres Chlorophyllgehalts die Kohlensäure zu zersetzen, während den chlorophyllfreien Blatttheilen dies Vermögen abgeht; diese Thatsache war übrigens schon Senebier bekannt. Auch bei den reifen Früchten findet nach Cahours eine Art Respirationsprozess statt, nämlich eine Aufnahme von Sauerstoff und Ausgabe von Kohlensäure. Durch Licht und Wärme wird die Kohlensäurebildung befördert, sie findet jedoch auch in einer sauerstofffreien Atmosphäre statt, woraus Cahours auf einen in den Früchten stattfindenden Gährungsprozess schliesst. Chatin schreibt die Kohlensäureentwickelung der Zersetzung von Gerbstoff zu und stellt die Gährung in Abrede. Fremy glaubt dagegen, dass beide Prozesse, Oxydation und Gährung, nach einander stattfinden, indem zunächst der Gerbstoff und die Fruchtsäuren zersetzt werden und endlich beim Teigigwerden der Früchte durch eintretende Gährung auch der Zucker sich zersetzt, worauf mit der Bräunung der stickstoffhaltigen Zellmembranen die Zerstörung der Zellen selbst beginnt.

Nach Knop's umfassenden Untersuchungen über die Ernährung der Pflanzen ist das ganze Pflanzengewebe mit kohlensäurehaltiger Luft erfüllt, deren Sauerstoffgehalt in den oberirdischen Theilen nicht viel von dem der atmosphärischen Luft abweicht, in den Wurzeln aber sehr beträchtlich geringer ist. Die Wurzeln der Pflanzen geben stets Kohlensäure aus, in der Nacht mehr, als am Tage, wo die Kohlensäureausscheidung zuweilen

ganz aufhört. Dieser Kohlensäureausscheidung durch die Pflanzenwurzeln schreibt Knop eine wesentliche Rolle bei der Ernährung der Pflanzen zu, indem dadurch Anlass zur Auflösung von Mineralbestandtheilen gegeben wird, doch können hierbei auch andere nicht flüchtige organische Säuren, sowie die von den Pflanzen ausgeschiedenen Salze mitwirken. Den Vorgang der Aufnahme der mineralischen Nährstoffe durch die Wurzeln der Pflanzen hält Knop zur Zeit noch nicht für erklärlich, er glaubt nur, dass die rein physikalische Endosmose und durch Konzentrationsdifferenzen bedingte Diffusion keineswegs zur Erklärung dieses Vorganges ausreicht. Bei einer anderen Arbeit fand Knop die Verdunstung von Wasser bei allen Blättern ohne besonders dichtes Gewebe und bei frischen Wurzeln sehr bedeutend, geringer dagegen bei Zweigen, Früchten, Zwiebeln und Knollen, welche durch ihre äussere Bekleidung geschützt werden. Die Grösse der Verdunstung ist bei Blättern in erster Linie von der Ausdehnung der Verdunstungsfläche und erst in zweiter Reihe von der Natur derselben abhängig. Moose und Flechten besitzen die Fähigkeit, den Wasserdampf der atmosphärischen Luft zu kondensiren, den Blättern höher organisirter Pflanzen geht dies Vermögen ab, ihnen kommt der Wasserdunst der Luft nur indirekt durch Vermittelung des Erdbodens zu Gute, dagegen vermögen sie flüssiges Wasser auch direkt aufzunehmen. — Fürst Salm-Horstmar schliesst aus seinen Untersuchungen über die zur Fruchtbildung des Weizens erforderlichen Mineralstoffe, dass der Lepidolith von Rozena die spezifisch hierzu erforderlichen Stoffe enthält. Bekanntlich enthält dieser Lepidolith Rubidium, Cäsium und Thallium. Nach Birner ist weder Cäsion, Rubidion, noch Lithion im Stande, die Rolle des Kalis in dem Lebensprozesse der Haferpflanze zu vertreten.

Ueber den Zeitpunkt, in welchem die Assimilation von Nährstoffen seitens der Pflanzen sich beendet, gehen die Ansichten noch sehr auseinander. Pierre nimmt an, dass das Getreide schon mehrere Wochen vor der Reife aufhört Kohlensäure zu absorbiren, und dass auch durch die Wurzeln später nur noch Phosphorsäure aufgenommen wird. Fittbogen schliesst dagegen aus seinen Untersuchungen, dass die Pflanze (Hafer) bis zur völligen Reife hin an organischer Substanz und Aschenbestandtheilen zunimmt, die Zunahme jedoch um so geringer wird, je mehr sich die Pflanze dem Abschlusse ihres Lebenszyklus nähert Bei beiden Untersuchungen wurde in der späteren Vegetationszeit eine Wanderung der Nährstoffe aus den Wurzeln nach den oberirdischen Theilen und namentlich den Aehren beobachtet. Siegert macht dagegen die Zunahme der Körner bei der Reife noch von der Wurzelthätigkeit abhängig. Bei den früheren Untersuchungen von Stöckhardt*), Arendt**) und Brettschneider***) über die Lebensvorgänge der Haferpflanze ergab sich eine kontinuirliche Zunahme der Pflanzenmasse wie auch des Aschengehaltes bis zur Reife. Eine besonders reichliche Aufnahme von Phosphorsäure während der Blüthe

---

*) Der chemische Ackersmann. 1855. S. 117.

**) Die landw. Versuchsstationen. B. 1, S. 31.

***) Journal für praktische Chemie. Bd. 76, S. 193.

und Fruchtbildung wurde auch bei diesen Untersuchungen beobachtet. — Weinhold, welcher schon früher über die Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen mit derjenigen des Erdbodens, in welchem die Pflanzen gewachsen waren, bei einem Kulturboden Versuche ausgeführt hat, untersuchte jetzt die spontane Vegetation eines Waldbodens. Die Aschen dieser Pflanzen zeichneten sich alle durch einen reichen Gehalt an Kali und Phosphorsäure und durch geringen Kieselsäuregehalt aus. Die Erde besass einen ziemlich hohen Phosphorsäuregehalt, der Kaligehalt war dagegen kein ungewöhnlich hoher, was Weinhold zu der Annahme veranlasst, dass das Kali in dem Erdboden in leicht aufnehmbarer Form vorhanden sein müsse. Der Gehalt des Erdbodens an löslicher Kieselsäure war gering. Es scheint sich hiernach zu bestätigen, dass die Zusammensetzung der Asche der spontanen Vegetation eines Bodens einigen Anhalt für die Beurtheilung desselben ergiebt. Eine Untersuchung von Hoffmann über die Zusammensetzung der zum Samenbau dienenden Rüben lieferte das Ergebniss, dass mit der fortschreitenden Vegetation der Zuckergehalt des Saftes ab- und der Aschengehalt dagegen zunimmt. Leider ist die Untersuchung nicht vollständig durchgeführt. Von Anderson liegt eine umfassende Arbeit über die Zusammensetzung der Kartoffelpflanze in den verschiedenen Wachsthumsperioden und bei verschiedener Düngung vor. Es stellt sich hierbei zunächst ein bedeutender Einfluss des Düngers auf die Entwickelung der Knollen während der zweiten Hälfte ihrer Vegetationszeit heraus: während sich das Gewicht der ungedüngten Kartoffeln in dieser Zeit nur ungefähr um ein Drittel vermehrte, betrug die Zunahme bei den mit Guano und Superphosphat gedüngten mehr als das Doppelte des Anfanggewichts. Weniger beträchtlich steigerte sich die Knollenernte durch die Stallmistdüngung. Auf die prozentische Zusammensetzung der Knollen hatte die Düngung in dem reichen Lande wenig Einfluss, hervortretender war derselbe in den Bodenarten, welche an sich den Pflanzen nur wenig Nährstoffe zu bieten vermochten. Hier beeinträchtigte die Düngung die Qualität. Leider verliert die Arbeit dadurch an Werth, dass die zu den Untersuchungen benutzten Kartoffeln von der Fäule heimgesucht wurden. Aus Weinhold's Untersuchung des Futterkrautes ergiebt sich das für praktische Zwecke zu beachtende Resultat, dass gegen das Ende des ersten Vegetationsjahres der Gehalt an Stickstoff in den oberirdischen Pflanzentheilen abnimmt, wahrscheinlich weil sich die Proteïnstoffe in der Wurzel anhäufen. Man wird daher das zur Verfütterung bestimmte Kraut vortheilhaft etwas früher als gewöhnlich ernten müssen, wenn auch der Gesammtertrag sich bei längerem Hinausschieben der Ernte noch etwas erhöht. Th. Siegert fand, dass lange vor der Reife geerntete Körner, wenn sie in den Aehren aufbewahrt werden, an organischer Substanz und Asche zunehmen, wahrscheinlich durch vollständigere Ausbildung der kleineren Körner. Etwas weiter entwickelte, doch noch milchige Körner zeigen dagegen keine Zunahme mehr. Auf dem Felde trat jedoch auch in den späteren Perioden noch eine Vermehrung des Gewichtes ein, woraus Siegert folgert, dass noch während des Reifens der Samen Stoffe von der Wurzel aufgenommen und den Aehren zugeführt werden. Von Gohren stellte

sich die interessante Frage: in welchem Verhältniss Quantität nnd Qualität einer Weizenernte zu einander stehen. Er ermittelte, dass mit dem grösseren Erntequantum in der Regel auch die grössten und stärkereichsten Körner geerntet werden, der relative Gehalt an Proteïnsubstanzen dagegen zu den Erträgen in keinem Verhältniss steht, sich aber nach der Art der Düngung richtet. Von Liebig ist geneigt anzunehmen, dass zwischen dem Gehalte an Wasser und organischer Substanz in den Blättern und Knollen dər Kartoffelpflanze ein einfaches Verhältniss besteht, so zwar, dass dem an Wasser reicheren Kraute an Trockensubstanz reichere Knollen entsprechen. Eine weitere Schlussfolgerung Liebig's aus seinen Versuchen ist die, dass in einem an Nährstoffen reichen Boden diese unter Umständen durch ungleichmässige Vertheilung nicht vollständig zur Wirkung kommen können, was bewirkt, dass eine weitere Zuführung von Mineralstoffen die Erträge zu erhöhen vermag. Das Hauptinteresse an den Liebig'schen Untersuchungen erregt aber die daraus gefolgerte Abhängigkeit der Kartoffelkrankheit von dem Gehalte des Erdbodens an mineralischen Pflanzennährstoffen. Liebig behauptet, dass eine in unzureichender Menge und in unrichtigem Verhältnisse sattfindende Zufuhr von Pflanzennährstoffen die Kartoffelfäule begünstigt, umgekehrt eine rationelle Düngung dieselbe zu verhindern vermag. Auch die Traubenkrankheit und die Seidenraupenkrankheit führt Liebig auf eine anomale Ernährung des Weinstocks und des Maulbeerbaumes zurück. Ueber die Art und Weise der Aufnahme der Pflanzennährstoffe folgert Stohmann aus dem Ergebnisse seiner Kulturversuche in mit Nährstoffen imprägnirtem Torf, dass die Pflanzen unter normalen Verhältnissen ihre Nahrung nicht aus den im Erdboden zirkulirenden Lösungen, sondern „unter Vermittelung des Wassers direkt“ aus der Ackerkrume aufnehmen und dass diese die ihr in Lösung zugeführten Nährstoffe in unlösliche durch Wasser nicht auswaschbare Verbindungen verwandelt. Haberlandt beobachtete, dass die aus südlicheren Gegenden bezogenen Samen sich meistens rascher entwickeln, theilweise auch qualitativ bessere Ernten ergeben, als die aus höheren Breitegraden stammenden. Erstere liefern mehr Samen, letztere dagegen mehr Stroh und Stengeltheile. Für Lein, sowie auch für Hafer und Gerste, empfiehlt Haberlandt das Saatgut aus nördlicheren Gegenden zu beziehen. Die interessante Fage: wie sich die Pflanzen gegen metallische Gifte verhalten ist neuerdings von Daubeny und von Gorup-Besanez studirt worden. Es scheint aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen hervorzugehen, dass die Wurzeln der Pflanzen bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit besitzen, die giftigen Metallverbindungen zurück zu weisen.

In dem Kapitel „Pflanzenkrankheiten“ haben wir zunächst die umfassenden Untersuchungen von Grouven und Schacht über eine Krankheit der Zuckerrüben, welche sich durch rasches Verfaulen derselben in den Miethen kund giebt, mitgetheilt. Die praktische Erfahrung, dass diese Kalamität sich vorzugsweise an Rüben von sog. rübenmüden Feldern zeigt, scheint anzudeuten, dass eine fehlerhafte Ernährung der Rüben durch zu geringe Aufnahme von Stickstoff, Kali, Phosphorsäure und Magnesia

die Ursache derselben ist, mikroskopische Schmarotzergewächse sind nicht als primäre Ursache der Krankheit anzusehen. Die Krankheit betrifft nach Grouven besonders die Zellsaftbestandtheile (Zucker und sonstige stickstofffreie Extraktstoffe), sie äussert sich durch Wasserreichthum und Proteïnarmuth des Saftes, massenhafte Markbildung bei abnormer Aschenarmuth, Reichthum an Extraktivstoffen und unrichtige Vertheilung der Proteïnstoffe auf Marksubstanz und Saft. Als Abhülfsmittel empfiehlt Grouven: Einschränkung des Rübenbaus und Bereicherung des Bodens, namentlich des Untergrundes mit Pflanzennährstoffen. Auch Schacht sieht die bei der Rübenfäule auftretenden Fadenpilze nur als eine secundäre Erscheinung, die Düngung und die Witterungsverhältnisse dagegen als die eigentliche Ursache derselben an. Er unterscheidet drei Formen (Stadien ?) der Krankheit, die sich durch das Verschwinden des Zuckers und durch Auftreten von Gummi oder Pektin oder von Stärkemehl charakterisirt. — Die im Auftrage der landwirthschaftlichen Kuratelbehörde von den Akademien und Versuchsstationen in Preussen ausgeführten Untersuchungen über die Kartoffelkrankheit lehren, dass eine frühzeitige Entfernung des Krautes in der Regel den Knollenertrag in quali et quanto benachtheiligt und zwar um so mehr, je früher sie geschieht und in je gesünderem und lebhafter vegetirendem Zustande noch das Kraut beim Entfernen sich befindet. Ueber den Einfluss der Entlaubung als Schutzmittel gegen die Uebertragung des Kartoffelpilzes von den Blättern auf die Knollen haben die Untersuchungen kein sicheres Resultat ergeben, da die Krankheit an vielen Versuchsorten ganz ausblieb und an den anderen die Unterschiede in dem prozentischen Gehalte der Ernte an erkrankten Knollen nur unbedeutend waren. Auch der Erfolg der Versuche, bei welchen eine Tödtung des Pilzes durch giftige oder beizende Mittel herbeigeführt werden sollte, ist zweifelhaft, jedoch zu weiteren Versuchen ermunternd. Birnbaum behauptet, dass die rechtzeitige Entfernung des Kartoffelkrautes vor der Krankheit schützt und dabei die Knollenernte nicht nur nicht benachtheiligt, sondern sogar erhöht, welches letztere nach den oben mitgetheilten Untersuchungen von Nobbe ued Sachs über die Funktion der Blätter undenkbar ist. Bei der Düngung mit Knochenmehl wurden überall nur gesunde Knollen geerntet, was ohne Frage nur Zufall war, da anderswo die Kartoffelfäule sich auch bei Knochenmehldüngung gezeigt hat. Bei den Versuchen von Lindemann reduzirte das Abschneiden des Krautes den Knollenertrag auf etwa zwei Drittheile, auch Baldus*) beobachtete einen nachtheiligen Einfluss dieser Operation auf den Ertrag. Von Gohren fand bei seinen Versuchen die Liebig'sche Ansicht, dass eine mangelhafte Ernährung der Kartoffelpflanze die Krankheit bedingt, nicht bestätigt, indem gerade die höheren Erträge ein ungünstiges Verhältniss zwischen kranken und gesunden Knollen ergaben. Den Grund des Umsichgreifens der Krankheit sucht von Gohren zwar auch im Erdboden, aber nicht in einer Erschöpfung desselben an Mineralstoffen, sondern darin, dass die Bedingungen, welche eine üppige Entwickelung der Kartoffel bewirken, auch die Ent-

*) Mitth. der Petersburger ökonom. Gesellschaft. 1864. S. 34.

wickelung des Schmarotzerpilzes begünstigen. Namentlich scheint ein grösserer Feuchtigkeitsgehalt des Erdbodens die Pilzentwickelung zu fördern und mehr als die Düngung. Von Gohren hält deshalb an der bisher gültigen Ansicht fest, dass die Peronospora infestans die alleinige primäre Ursache der Kartoffelfäule sei. Die oft beobachtete Erscheinung, dass Leuchtgasleitungen in Alleen den Bäumen schaden, erklärt sich nach Girardin's Untersuchung dadurch, dass sich der Erdboden durch das aus den Undichtheiten der Röhren entweichende Gas mit brennlich-öligen und ammoniakalischen Stoffen imprägnirt. Auch der Steinkohlenrauch von Ziegelöfen*), namentlich aber der sogenannte Hüttenrauch wirken auf die in der Nähe befindlichen Pflanzen schädlich ein. Um einen Begriff von der üblen Lage zu geben, in welcher sich die Pflanzen in der Nähe von Hüttenwerken befinden, theilten wir die Angaben über die kolossalen Mengen von Schwefelsäure und arseniger Säure mit, welche in den neu errichtete Auffangevorrichtungen der Muldener Schmelzhütten bei Freiberg im Laufe eines Jahres gewonnen wurden.

In dem Kapitel der Pflanzenkultur in wässrigen Nährstofflösungen begegnen wir den höchst schätzenswerthen Arbeiten von Nobbe und Siegert, Knop, Wolf, Stohmann, Kühn und Rautenberg. Bezüglich der geeignetsten Konzentration der Nährstofflösungen fanden Nobbe und Siegert, dass bei Chiligerste ein Salzgehalt der Flüssigkeit von 3 p. m. und bei Buchweizen von 5 p. m. die günstigsten Resultate liefert. Da die Nährstofflösungen während der ganzen Dauer der Vegetation nur einmal erneuert wurden und ihr Salzgehalt sich jedenfalls mittlerweile sehr geändert hatte, so dürfte anzunehmen sein, dass bei öfterer Auffrischung eine noch mehr verdünnte Lösung ausgereicht haben würde. Höhere Konzentrationen beeinträchtigen die Entwickelung und geben Anlass zu Salzeffloreszenzen. Dieselben Experimentatoren wiederholten ihre früheren Untersuchungen über die Rolle des Chlors als Pflanzennährstoff. Sie fanden hierbei ihre frühere Ansicht, dass für die Buchweizenpflanze (wahrscheinlich für alle höher organisirten Pflanzen) das Chlor als ein wesentlicher Pflanzennährstoff anzusehen ist, vollständig bestätigt. Der Einfluss des Chlors tritt besonders bei der Fruchtbildung hervor, obgleich der Same nur Spuren von Chlor enthält, und ist weder durch Kohlensäure noch durch Schwefelsäure zu ersetzen. Nur Chlorkalium und Chlorkalcium zeigten einen günstigen Einfluss auf die Pflanzen, Chlornatrium und Chlormagnesium beförderten dagegen die Vegetation wenig oder gar nicht. Die Untersuchungen von Knop und seinen Mitarbeitern bezogen sich auf die Aufnahme von Mineralstoffen durch das Gewebe der Pflanzen. Wir entnehmen hieraus, dass die Aufnahmevorgänge verschieden sind, je nachdem man mit quellenden Samen, mit lebenden, aber nicht assimilirenden Pflanzen, oder mit Gewächsen operirt, welche ihr Gewicht vermehren. Das Saussuresche Gesetz, nach welchem die Pflanzen aus Lösungen von Salzen verdünntere Flüssigkeiten, d. i verhältnissmässig mehr Wasser als Salz aufnehmen, erleidet nach den Ergebnissen der Versuche mannigfache Aus-

*) Journal für Landwirthschaft. 1864. S. 57.

nahmen. Bei den Samen hat dasselbe jedoch Geltung für Salzlösungen von einer über 2,5 bis 5,0 p. m. hinausgehenden Konzentration, verdünntere Lösungen von 0,5 bis 1 p. m. werden dagegen unverändert aufgesogen. Unter Umständen nimmt die Pflanze sogar mehr Salz auf, als dem mit aufgenommenen Wasser entsprechen würde; derartig verhalten sich die Kalksalze, aus denen sich in den quellenden Samen Kalk niederschlägt. Salpetersaures Ammoniak wird auffälligerweise bei jeder Konzentration bis zu 5 p. m. in dem Verhältnisse aufgenommen, in welchem es die Lösung darbietet. Auch die lebende Pflanze nimmt nach Wolf's Untersuchungen aus hoch konzentrirten Lösungen einfacher Salze verdünntere Flüssigkeiten auf, aus sehr geringhaltigen (0,5 p. m.) dagegen im Verhältniss mehr Salz als Wasser. Chemische Zersetzungen treten bei der Aufnahme von Salzen nicht ein. Das mit einer bestimmten Wassermenge aufgenommene Salzquantum ist von der ungleichen Durchgangsfähigkeit der verschiedenen Salze abhängig, am leichtesten diffundirt das salpetersaure Ammoniak, am schwersten im Allgemeinen die schwefelsauren Salze. Die beiden Versuchspflanzen zeigten jedoch nicht überall ein gleiches Verhalten. Die Pflanze besitzt das Vermögen, Salze in ihren Organen anzusammeln, ohne dieselben sogleich für ihre Lebenszwecke zu verbrauchen. Die Konzentration des Zellsaftes kann eine weit höhere sein, als die der äusseren Flüssigkeit, ohne dass eine Ausgleichung stattfindet. Endlich ergiebt sich als Schlussresultat, dass der Eintritt der Salze in das Pflanzengewebe nicht auf blosser Membrandiffusion beruhen kann. Aus den Versuchen von Stohmann, Rautenberg und Kühn wird geschlossen, dass das Ammoniak als Pflanzennährstoff entbehrlich ist und durch Salpetersäure ersetzt werden kann. Die Kieselsäure, das Eisen und die Schwefelsäure sehen diese Experimentatoren dagegen im Gegensatze zu Knop als wirkliche Pflanzennährstoffe an. Nobbe und Stohmann ist es gelungen, die Kartoffelpflanze in wässerigen Nährstofflösungen zu kultiviren und zum Knollenansatze zu bringen. Ersterer zog seine Pflanzen aus Samen, während Stohmann's Pflanzen aus Keimen hervorgingen. Der für physiologische Zwecke viel versprechenden Methode der Pflanzenkultur in wässerigen Salzlösungen ist dadurch eine allgemeinere Anwendung verliehen worden.

Literatur.

Der praktische Rübenbauer von Dr. J. J. Fühling. 2. Aufl. Bonn, 1864.

Beiträge zur Frage über die Akklimatisation der Pflanzen und den Samenwechsel von Prof. Friedr. Haberlandt. Wien, 1864.

Ueber Pflanzenernährung, Bodenerschöpfung und Bodenbereicherung von Prof. Schultz-Schultzenstein. Berlin, 1864.

Die Pflanze und ihr Leben von Dr. M. J. Schleiden. 6. Aufl. Leipzig, 1864.

Ueber die Interzellularsubstanz und die Milchsaftgefässe in der Wurzel des Löwenzahns von Vogl. Wien.

Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze von Dr. A. de Bary. Frankfurt a. M., 1864.

Ueber die Wirkungen des Arseniks auf Pflanzen von Dr. Geo von Jäger. Stuttgart, 1864.

Untersuchungen über das Protoplasma und die Kontraktilität von Dr. W. Kühne. Leipzig.

Die Ernährung der Pflanzen von Dr. W. Schumacher. Berlin.

Die Physik in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Pflanzenphysiologie von Dr. W. Schumacher. 1. Band. Berlin, 1864.

Untersuchungen über die Entwickelung des Farbstoffes in Pflanzenzellen von Dr. Ad. Weiss. Wien, 1864.

Ueber Morin, Maclurin nnd Quercitrin von H. Hlasiwetz und L. Pfaundler. Wien, 1864.

Der Fruchtwechsel und seine Bedeutung von Th. Themann. Bonn, 1864.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Mykologie von Dr. H. F. Bonorden. Halle, 1864.

Die Krankheiten der Kulturpflanzen von Dr. W. Löbe. Hamburg, 1864.

Beiträge zur Kenntniss der Flächenskelette der Farrnkräuter von Prof. Dr. Const. Ritter von Ettlingshausen. Wien.

Ueber kugelförmige Zellenverdickungen in der Wurzelhülle einiger Orchideen von Dr. H. Leitgeb. Wien.

Bodenbearbeitung.

Ueber Bodenlüftung.

A. Stöckhardt*) berichtete über die Erfolge, welche bei der Fortsetzung seiner Versuche über den Einfluss der Bodenlüftung auf das Pflanzenwachsthum in den Jahren 1861 bis 1863 erzielt wurden. Zur Orientirung über die vorliegenden Versuche theilen wir nur mit, dass hierbei eine Landparzelle in geringer Tiefe mit einzölligen Drains belegt wurde, welche am oberen seichteren Ende durch eine Kniebeugung sich schornsteinförmig aus dem Erdboden erhoben. Zwei andere, zur Vergleichung dienende Parzellen blieben undrainirt, von diesen wurde die eine (No. II.) gleichmässig mit der drainirten Parzelle (No. I.) 20 Zoll tief gelockert, während die dritte (No. III.) nur 10 Zoll tief umgegraben wurde. — Im Jahre 1861 trugen die Versuchsfelder Hafer als dritte Frucht nach der Anlegung der Drainageeinrichtung: bei anhaltender trockener Witterung im Frühjahre entwickelte sich der Hafer nur dürftig, weshalb nach Eintritt von Regen eine Kopfdüngung von circa 1 Ctr. Guano per Morgen gegeben wurde. Durch diese Unterstützung erlangte der Hafer einen vorzüglichen Stand, sowohl betreffs der Grösse und Stärke der Halme, wie des Körneransatzes. Durch ein Versehen bei der Ernte wurde das Gewicht des Ertrages nicht ermittelt, augenscheinlich war aber der Ertrag der drainirten Parzelle an Körnern und Stroh wesentlich höher, als bei den beiden anderen nicht drainirten

---

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 22.

Parzellen. — Im Jahre 1862 wurden die Felder mit Lupinen bestellt und zwar die drainirte Parzelle zur Hälfte mit gelben und zur Hälfte mit blauen Lupinen; die nicht drainirte Parzelle No. II. (20 Zoll tief gelockert) wurde mit gelben, die dritte (10 Zoll tief gelockerte) Parzelle mit blauen Lupinen besäet. Die Lupinen wurden grün geerntet und ergaben per Morgen:

	Grüne Pflanzenmasse.	Völlig trockene Pflanzenmasse
	Ctr.	Ctr.
Gelbe Lupinen.		
Nr. I. Drainirte Parzelle	297,1	37,24
Nr. II. Nicht drainirte Parzelle	254,0	29,75
Mehrertrag der Parzelle I.	43,1	7,49
Blaue Lupinen.		
Nr. I. Drainirte Parzelle	292,4	47,78
Nr. II. Nicht drainirte Parzelle	215,7	39,91
Mehrertrag der Parzelle I.	76,7	8,47

Im Jahre 1863 trugen die Felder wiederum Winterroggen, welcher bis zum Frühjahre keine Unterschiede bemerkbar werden liess, später zeigte sich wieder die drainirte Parzelle den beiden anderen sehr überlegen.

Der Ernteertrag betrug per Morgen:

	Körner.	Stroh u. Spreu.	Zusammen.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Nr. I. Drainirt, 20 Zoll tief gegraben	1078	2940	4018
Nr. II. Nicht drainirt, 20 Zoll tief gegraben	822	1857	2679
Nr. III. Nicht drainirt, 10 Zoll tief gegraben	676	1719	2395

Von den geernteten Körnern wurden das Scheffelgewicht und der Stickstoffgehalt bestimmt; es betrug

	das Gewicht 1 pr. Scheffels.	der Stickstoffgehalt.
	Pfd.	Proz.
Von Nr. I. Drainirt	81,6	2,18
Von Nr. II. Nicht drainirt	79,7	1,83
Von Nr. III. Nicht drainirt	75,4	1,83

Uebereinstimmend mit den in den vorausgegangenen Jahren erzielten Resultaten ergiebt sich aus dem Ernteausfalle bei diesen Versuchen, dass auch hier wiederum eine vermehrte Zufuhr von atmosphärischer Luft zu dem Wachsthumsraume der

Wurzeln eine verstärkte Entwickelung und Ausbildung der Stengel- und Samengebilde herbeigeführt hat.

Die in den früheren Jahrgängen erhaltenen Resultate sind mitgetheilt: Chem. Ackersmann 1859, S. 232 (dieser Jahresbericht II. Jahrgang, S. 186) und Chem. Ackersmann 1861, S. 100 (Jahresbericht IV. Jahrgang, S. 161).

Ueber Bodengahre.

Ueber die sogenannte „Gahre“ des Erdbodens sind in neuerer Zeit mehrere lesenswerthe Aufsätze veröffentlicht, aus denen wir in Nachstehendem das Wichtigste kurz referiren. — Unter der Bezeichnung „Gahre“ hat man die durch geeignete Behandlung des Bodens erzielte, dem Gedeihen der Pflanzen möglichst günstige chemische und physische Beschaffenheit des Ackerlandes zu verstehen. Das Hauptmittel zur Herstellung dieses Zustandes ist natürlich die mechanische Bearbeitung des Bodens, wesentlich mitwirkend sind dabei die in dem Erdboden sich vollziehenden Zersetzungsprozesse, durch welche die unlöslichen Bodenbestandtheile sich in lösliche Pflanzennahrung umwandeln. Der Eintritt dieser Zersetzungsvorgänge wird beschleunigt durch die in Folge der mechanischen Lockerung des Erdbodens beförderte Aufnahme von Sauerstoff und Wasserdampf aus der Atmosphäre. Die äusseren Zeichen, durch welche der Eintritt der Gahre sich charakterisirt, sind nach W. von Laer*) folgende: Der Erdboden wird mürber, milder und elastischer, er dehnt sich aus, färbt sich dunkler und nimmt zuletzt, als Zeichen der vollendeten Gahre, durch Bedeckung mit einer eigenthümlichen moosartigen Vegetation eine grünliche Färbung an. Die Bedingungen für den Eintritt der Gahre sind dieselben, ohne welche überhaupt eine Zersetzung organischer Substanzen durch Fäulniss und Verwesung nicht eintritt, nämlich Anwesenheit von Feuchtigkeit, von atmosphärischem Sauerstoff und ein genügender Temperaturgrad. Die mechanische Bearbeitung des Bodens ist jedoch nur als Mittel zum Zwecke anzusehen, insofern hierdurch das Eindringen von Luft und Feuchtigkeit in den Erdboden, wovon das Eintreten der Zersetzungsvorgänge abhängt, befördert wird. Unter Umständen kann ein unzeitiges Bearbeiten des Bodens nicht allein nutzlos sein, sondern sogar die angefangene Zer-

---

*) Die Ackergahre, die Brache und der Ersatz der Pflanzennährstoffe von W. v. Laer. 2. Auflage. Münster, bei E. C. Brunn.

setzung der organischen Bodenbestandtheile stören und in ihrem Laufe aufhalten. Neben der mechanischen Bearbeitung des Bodens sind auch alle diejenigen Massnahmen als Unterstützungsmittel der Bodengahre anzusehen, durch welche der Zutritt der Atmosphärilien zu dem Erdboden gefördert und einer zu starken Austrocknung desselben entgegen gewirkt wird. Als solche Massnahmen sind zu betrachten: Das Liegenlassen des Bodens über Winter in rauher Furche, das Obenaufbreiten des Düngers auf gepflügtes Land, die Bestellung des Landes mit schattengebenden Gewächsen (Erbsen, Wicken, Klee etc.), die Trockenlegung nassgründiger Aecker durch Drainage und die reine Brache. Eine ausreichende Zuführung organischer Substanzen (Stallmistdüngung, Gründüngung), welche der Zersetzung unterliegen und durch ihre Zersetzungsprodukte: Kohlensäure, Wasser, Ammoniak und Salpetersäure auch auf die mineralischen Bodenbestandtheile einen lösenden Einfluss ausüben, ist ein selbstverständliches Erforderniss für die Herstellung eines gahren Ackerbodens.

Es ist hieraus ersichtlich, dass man unter dem Begriff „Gahre“ alle diejenigen chemischen und physischen Eigenschaften des Erdbodens zusammenfasst, welche zu einem gedeihlichen Wachsthum der Pflanzen erforderlich sind. In dieser Weise ist der Begriff schon früher von Agrikulturchemikern*) definirt worden, manche landwirthschaftliche Praktiker scheinen hierüber aber hisher noch im Unklaren gewesen zu sein, ja wohl ganz besondere geheimnissvolle Eigenschaften des Erdbodens darunter verstanden zu haben. — In Betreff der von v. Laer als Zeichen der vollendeten Gahre angegebenen Bedeckung des Bodens mit einer eigenen Art von moosartigen Pflanzen ist noch zu bemerken, dass das Auftreten solcher von anderen Seiten nicht beobachtet worden ist. — Zu vergleichen sind ausser der Schrift von v. Laer: Pinkert, die Gahre der Ackerkrume, Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 373; R. Pohlenz, die Verangerung und Gahre des Feldes, Centralblatt für die gesammte Landeskultur. 1864. S. 369; Dr. Kreutinger, die Gahre oder Gährung des Ackers, Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1864. S. 347; die Gahre des Ackers, neue landw. Zeitung. 1864. S. 361.

Unterirdische Bewässerung.

C. Reitlechner**) berichtete über die Ergebnisse einer in Ungarisch-Altenburg angelegten unterirdischen Bewässerung, die günstig ausgefallen sind. Das Wasser wurde hierbei in grade Drainröhrenstränge geleitet, welche 8 bis

---

*) A. Stöckhardt, chemische Feldpredigten. II. Abtheilung, S. 168.

**) Allgem. land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1864. S. 50.

20 Zoll unter der Erdoberfläche lagerten und auf 100 Fuss Länge 5 Zoll Gefälle hatten. — Auf einem Rasenplatze waren die Drainstränge in 2 bis 3 Fuss Tiefe und 9 Fuss Entfernung gelegt, auch hier trat der Einfluss der unterirdischen Bewässerung bei eintretender Dürre deutlich hervor. Reitlechner nimmt an, dass die Wirkung der Bewässerungsröhren sich auf einen Radius von 6 bis 8 Fuss in einem lockeren Boden verbreitet, in nicht kapillarem Boden, wie in Geröll- oder Schotterboden hält er dagegen die Methode der unterirdischen Bewässerung für nutzlos.

Mit den Angaben Reitlechner's stimmen die Erfahrungen des Wiesenbaumeisters Knipp*) in Trier, welcher mehrere Ent- und Bewässerungsanlagen nach dem Petersen'schen Systeme ausgeführt hat, überein. Auch dieser empfiehlt, die einzelnen Drainzüge nur 3 bis 3½ Ruthen auseinander zu legen und den Bewässerungsdrains mindestens 1 Zoll Gefälle auf 10 Ruthen Länge zu geben. Aus dem Berichte des Verfassers ergiebt sich übrigens, dass der Kostenaufwand, welchen die Melioration erfordert, ein sehr beträchtlicher ist; derselbe schwankte bei den fünf von ihm ausgeführten Anlagen zwischen 28 Thlr. 10 Sgr. 6 Pf. bis 48 Thlr. 6 Sgr. 9 Pf. pro Morgen. Die bisherige Wirksamkeit der Meliorationen bestand hauptsächlich in der Trockenlegung der Wiesengründe und der hiermit verbundenen Zerstörung der sauren Pflanzen. Eine bereits im Jahre 1862 meliorirte Wiese von 2½ Morgen Grösse ergab im ersten Jahre nach der Melioration 42 Ctr. Heu und 28 Ctr. Grummet von verbesserter Qualität; im folgenden Jahre wurden 46 Ctr. Heu und 33 Ctr. Grummet geerntet.

Berieselung der Wiesen.

W. Schumacher**) weist darauf hin, dass die Berieselung der Wiesen nicht allein den Zweck hat, dem Wiesenboden und den Pflanzen Wasser zuzuführen, sondern dass hierbei auch die Zufuhr anorganischer in dem zur Berieselung dienenden Wasser gelöster Stoffe in Betracht komme. Das an pflanzennährenden Mineralstoffen reichste Wasser verdient daher den Vorzug bei der Verwendung zur Berieselung. Schumacher erörtert hierbei die Frage, in welcher Weise die gelösten Pflanzennährstoffe dem Wasser auf der Wiese am vollständigsten entzogen werden.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Abhandlungen, deren Inhalt sich einer Reproduktion in dem vorliegenden Berichte entzieht.

---

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. Bd. 44, S. 133.
**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 163.

Ueber das Austrocknen des Ackerbodens und die Mittel, denselben bei trockener Witterung feucht zu erhalten von Bertrand. Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 283.

Ueber Tiefkultur. Landw. Centralbl. für Deutschland. 1864. I. S. 193.

Die Tiefkultur von Grünfeld. Illustr. landw. Zeitung. 1864. S. 18.

Von der Brache. Böhmisches landw. Wochenblatt. 1864. S. 177.

What is to be done with our clay land? Gard. chron. 1864. S. 83.

Land-drainage and deep cultivation by W. Fyfe. Gard. chronicle. 1864. S. 1116.

Circularverfügung des Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten an sämmtliche landwirthschaftliche Centralvereine, betreffend die Drainkultur im preussischen Staate. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 451.

Ueber eine antike Drainage. Ibidem S. 420.

Aphorismen über Wiesenbau von Dr. Dünkelberg. Ibidem S. 331.

Einige Worte über Wiesenkultur, hierzu ein Beleg aus der Praxis über die Kultur durch den Pflug von Ad. v. Engel. Der chemische Ackersmann. 1864. S. 193.

Der Kobylinski'sche Wiesenbau mit Grundwasser. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 402.

Rückblick. Die Zahl der Veröffentlichungen über die Bearbeitung des Bodens, welchen ein agrikultur-chemisches Interesse zukommt, ist diesmal nur gering. Wir haben in dieser Beziehung zunächst über die Resultate zu berichten gehabt, welche Stöckhardt bei einer Fortsetzung seiner Versuche über den Einfluss der Bodenlüftung auf das Gedeihen der Pflanzen erzielte. Uebereinstimmend mit dem Ergebnisse der früheren Jahrgänge, stellte sich hierbei wiederum heraus, dass durch die Erleichterung des Luftzutritts zum Erdboden die Entwickelung der Pflanzen sehr beträchtlich gefördert wird. Wie aus den früheren Mittheilungen Stöckhardt's hervorgeht, ist diese beobachtete Wirkung theils der durch den vermehrten Luftzutritt beschleunigten Zersetzung der unlöslichen Bodenbestandtheile zuzuschreiben, theils beruht dieselbe darauf, dass bei dem gelüfteten Boden das Vermögen, Wasserdampf (und stickstoffhaltige Verbindungen?) aus der Atmosphäre zu kondensiren, gesteigert ist. Diese Arbeiten Stöckhardt's geben hiernach einen wichtigen Beitrag für die Theorie der Drainage.

Ein Lieblingsthema der landwirthschaftlichen Journalistik war im verflossenen Jahre die Besprechung der Bodengahre. Wir haben aus den vorliegenden Veröffentlichungen das Wichtigste resumirt. Besondere neue Gesichtspunkte sind dadurch nicht aufgedeckt worden, doch enthalten die citirten Aufsätze viele beherzigenswerthe Fingerzeige, in welcher Weise der wünschenswerthe Zustand der Gahre im Ackerboden zu erzielen ist.

Ueber die durch unterirdische Bewässerung des Bodens erzielten Resultate liegen erst wenige Berichte vor, welche noch zu keinem endgültigen Schlusse berechtigen. Jedenfalls ist der Kostenaufwand, welchen

dies Verfahren erfordert, sehr beträchtlich, und es erscheint vor einer weiteren Empfehlung desselben um so mehr geboten, weitere Erfahrungen abzuwarten, als von manchen Seiten aus theoretischen Gründen die Nützlichkeit der Methode in Frage gestellt wird. So glaubt auch Vincent*), eine anerkannte Autorität auf diesem Gebiete, dass die Berieselung nicht durch eine passende Stellung des Grundwassers ersetzt werden kann.

Literatur.

Die Ackerbestellung von Dr. W. Löbe. 2. Auflage. Berlin, 1864.

Der Wiesenbau nach der neuen Methode des Hofbesitzers A. Petersen in Wittkiel in Angeln, theoretisch und praktisch dargestellt von C. Turrentin. 2. Auflage. Schleswig, 1864.

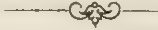
The theory and science of draining by Thomas Manock. London, 1864.

Die Ackergahre, die Brache und der Ersatz der Pflanzennährstoffe von W. v. Laer. 2. Auflage. Münster.

Ueber die Kultur und Bearbeitung der schweren Böden mit besonderer Berücksichtigung der Oderniederungsböden. Grünberg, 1864.

---

*) Landw. Monatsschrift der pommerschen ökonomischen Gesellschaft. 1864. S. 77.



Der Dünger.

Dünger-Erzeugung und Analysen verschiedener hierzu verwendbarer Stoffe.

Das Kraft'sche Verfahren der Düngerbereitung.

Das Kraft'sche*) Verfahren der Düngerbereitung, welches in der Fabrik von Aubervilliers bei Paris angewandt wird, ist sehr einfach. Die Fabrik verarbeitet hauptsächlich die thierischen Abfälle aus den Pariser Schlachthäusern und gefallene Thiere. Bei den Kadavern wird zunächst das Fleisch mit Dampf gekocht, um das Fett zu gewinnen, dann löst man dasselbe von den Knochen ab, trocknet und pulverisirt es. Ebenso werden die Knochen zu Mehl gemahlen. Das Blut wird entweder gleichfalls getrocknet, oder es dient mit anderen thierischen Abfällen, wie Eingeweide, Wollabfälle etc. zur Bereitung einen konzentrirten Komposts. Zum Anfeuchten der Komposthaufen benutzt man auch die beim Auskochen des Fleisches erhaltene Brühe.

Die auf diese Weise dargestellten Präparate werden unter sich und mit Phosphaten und Alkalisalzen in verschiedenen Proportionen, je nach dem Zwecke, zu welchem der Dünger dienen soll, gemischt und so in den Handel gebracht.

Kalk-poudrette.

A. Mosselmann**) wendet zur Verwerthung des Kloakeninhalts zu Kunstdünger folgendes Verfahren an: Er löscht gebrannten Kalk mit dem halben Gewicht desselben an La-

*) Journal d'agriculture pratique. 1862. Bd. 2, S. 173.

**) Compt. rendus. Bd. 56, S. 1261.

trinenflüssigkeit oder besser mit reinem Urin. Das so erhaltene pulverförmige Kalkhydrat vermengt er dann mit den festen Fäcalsubstanzen im Verhältniss von 2 Masstheilen der Fäces mit 2,5 Masstheilen des Kalkpulvers. Nach dem Verfasser ist dieser Kalkzusatz genügend, um augenblicklich die Exkremente in eine zur Verwendung und zum Transport geeignete Form zu bringen. Das Produkt enthält alle werthvollen Stoffe der menschlichen Exkremente mit Ausnahme von etwas Ammoniak, welches beim Löschen des Kalks entweicht. Der Verlust ist natürlich bei frischen Exkrementen geringer, als bei gefaulten. Während der Aufbewahrung erleidet der Dünger keine Veränderung.

Nach der Analyse von H. Billoquin besteht der auf diese Weise dargestellte Dünger, welcher animalisirter Kalk, chaux animalisée genannt wird, aus

28,57 bis 32,25 Proz. gebranntem Kalk und
71,43 bis 67,75 Proz. Urin mit festen Exkrementen.

Bei dem Löschen des Kalks mit dem Urin und später bei der Vermischung mit den Fäces entweicht eine bedeutende Wassermenge, welche reichlich so viel beträgt, als der Kalkzusatz.

Bekanntlich hat Alexander Müller*) schon vor längerer Zeit den gebrannten Kalk als ein billiges und zweckmässiges Mittel empfohlen, um die menschlichen Exkremente in einen transportablen Dünger zu verwandeln, ohne dass jedoch bisher diese Methode im Grossen zur Ausführung gekommen wäre. Müller bezieht sich jedoch hauptsächlich auf die festen Exkremente, er empfiehlt den Kalkzusatz möglichst niedrig zu bemessen und die Kalkpoudrette an der Luft noch weiter auszutrocknen. Bei Verarbeitung harnhaltiger und angefaulter Exkremente empfiehlt Müller, das vorhandene Ammoniak durch Zusatz von Superphosphat, Kohlenpulver oder mit Schwefelsäure angefeuchtetem Torfklein zu binden.

Düngerbereitung nach Blanchard und Chateau.

Das Verfahren zur Erzeugung von Dünger aus den menschlichen Ausleerungen nach Blanchard und Chateau**) besteht in Folgendem: Der Latrineninhalt wird zunächst durch Pferdemist geseihet, um die festen Thiele von den flüssigen zu trennen. Die feste Masse wird dann mit saurer phosphorsaurer Magnesia vermischt und getrocknet. Die abfiltrirte Flüssigkeit

---

*) Journal für praktische Chemie. Bd. 88, S. 227. Hoffmann's Jahresbericht. VI. Jahrgang. S. 130.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. Nr. 15.

lässt man vergähren und fällt sie alsdann mit saurer phosphorsaurer Magnesia. — Zur Darstellung des Magnesiaphosphats werden Knochen mit Schwefelsäure aufgelöst, der gebildete Gyps durch Auskrystallisiren grösstentheils beseitigt und die zurückbleibende Flüssigkeit mit schwefelsaurer Magnesia versetzt.

Aktiengesellschaft „Hertha“.

Die Berliner Kommanditgesellschaft auf Aktien zur Verwerthung der Latrinenstoffe „Hertha“*) hat ihr Bestreben darauf gerichtet, die städtischen Abfälle ohne künstliche und kostspielige Manipulationen möglichst in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit und höchstens mit einem Zusatze desinfizirender Mittel versehen, dem Landwirthe in bequemerer Weise, als bisher, zugänglich zu machen. Sie sucht dies durch das Tonnensystem, verbunden mit einem geregelten Abfuhrwesen zu erreichen; dort, wo in den Häusern das Tonnensystem noch keinen Eingang gefunden hat, sondern noch die gewöhnlichen Senkgruben- und Appartementseinrichtungen existiren, geschieht die Entleerung durch mit Druckpumpen arbeitende und mit Saugschläuchen versehene Entleerungsapparate in Metalleimer mit festschliessendem Deckel. Die Abladung der Latrinenstoffe geschieht an verschiedenen Lokalitäten in der Umgebung von Berlin, der Verkauf in natura in Tonnen.

Manning's Verfahren zur Poudrettebereitung.

Verfahren zur Poudrettebereitung von J. A. Manning**). Bei diesem für England patentirten Verfahren geschieht die Ansammlung der menschlichen Exkremente in mit Cement ausgefütterten Latrinen. Auf den Boden der leeren Latrine wird eine Quantität konzentrirter Schwefelsäure gebracht, nämlich 40 Pfd. für 20 Ctr. der gemischten Exkremente, welche nach und nach hineingelangen. Der Schwefelsäure kann man auch verkohlte Algen (Fucus nodosus) oder Kalksuperphosphat einverleiben. Der ganze an einem Tage entleerte Inhalt der Latrinen einer Stadt wird durch Umrühren gut gemischt und in grosse, flache, ovale gusseiserne Retorten gebracht und darin unter Beihülfe von Rührern und erhitzter Luft eingetrocknet.

Das Verfahren dürfte schwerlich zur praktischen Ausführung kommen.

---

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 53.

**) Aus Polytechn. Journal durch Polytechn. Centralblatt. 1864. S. 415.

Guano humifère.

Unter dem Namen Guano humifère wird in Frankreich von Jacquet, Gaudier und Simonide*) ein künstlicher Dünger aus Torf bereitet. Das Verfahren ist folgendes: Man vermischt 100 Kilogr. trocknen und pulverisirten Torfs mit 12 bis 15 Liter verdünnter Salzsäure von 4°, andererseits vermischt man 300 Kilogr. Torf mit 6 Kilogr. Chlornatrium. Die beiden Torfmischungen vermengt man mit einem Gemisch von 200 Kilogr. Peruguano mit 5 Kilogr. Thon und setzt endlich noch 100 Kilogr. Koprolithen, 4 Kilogr. Chlornatrium und 0,5 Kilogr. Jodkalium (!) zu.

Mineralsalzlösungen zur Blumenkultur.

Anwendung der Lösungen einiger Mineralsalze zur Blumenzucht von W. Knop**). — Folgende Mischung von Mineralsalzen hat der Verfasser mit Vortheil zur Blumenzucht angewandt und empfiehlt derselbe die Lösung dieser Salze den Kunstgärtnern zur Benutzung. Auf 12 oder 24 Kannen (sächs.) Wasser nimmt man

0,5 Grm. krystallisirtes Bittersalz,
1,5 Grm. Kalisalpeter,
4,0 Grm. salpetersauren Kalk,
10,0 Grm. gefällten dreibasisch-phosphorsauren Kalk,
24 Pfd. Fluss- oder Brunnenwasser.

Den phosphorsauren Kalk lässt man durch Fällen einer Chlorkalciumlösung mit phosphorsaurem Natron bereiten, oder man nimmt statt dessen 20 Grm. Backerguano.

Die ersten drei Salze lösst man in dem angegebenen Verhältnisse in Wasser, darauf schüttet man den phosphorsauren Kalk hinein. Man bereitet die Lösung mindestens 14 Tage vor der Anwendung und schüttelt den phosphorsauren Kalk täglich mehrmals auf, weil derselbe sich nur langsam in der Salzlösung löst.

Mit dieser Flüssigkeit begiesst man die Blumentöpfe, wie sonst mit Wasser, und füllt damit dann und wann auch die Untersetzer, damit die Wurzelspitzen am Boden der Blumentöpfe mit der Lösung getränkt werden. Eine höhere Konzentration der Lösung hält Knop nicht für anwendbar, dagegen deutet er an, dass das relative Verhältniss der Salze unter einander, je nach dem Boden, in welchem die Pflanzen stehen, abgeändert und die schwefelsaure Magnesia durch salpetersaure ersetzt werden kann, da die meisten Brunnenwässer schwefelsaure Salze genug enthalten.

*) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 762.
**) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 170.

Verlust an Stickstoff beim Vergähren des Knochenmehls.

R. Ulbricht*) theilte einen Versuch über den Verlust an Stickstoff beim Vergähren des Knochenmehls mit. Es wurden hierbei 5 Scheffel (543 Pfd.) feines Martiniquefelder Knochenmehl mit 50 Quart Jauche (109,5 Pfd.) gut gemischt und das Gemisch sorgfältig unter 10 Scheffel (1082,5 Pfd.) Komposterde vertheilt. Die Masse wurde darauf zu einem ungefähr 8 Zoll hohen Haufen aufgeschüttet. Um den Verlauf des Gährungsprozesses verfolgen zu können, wurde die Temperatur im Innern des Haufens von Zeit zu Zeit beobachtet. Anfänglich betrug die Temperatur bei 4 Zoll Tiefe 17° C., schon nach 24 Stunden entwickelte sich eine reichliche Menge von Wasserdampf und Ammoniakgas, die Temperatur war auf 47°, nach 48 Stunden auf 54° C. gestiegen. Der Gährungsprozess hatte damit seinen Höhepunkt erreicht, denn von nun an begann der Haufen langsam abzukühlen. Am dritten Tage betrug die Temperatur 50° C. und nach je weiteren 24 Stunden 48, 45, 35 und 27° C.; hier, also nach 7 Tagen war aller Geruch nach Ammoniak verschwunden. — Zur Berechnung des Stickstoffverlustes bestimmte Ulbricht die Asche, das Wasser, die organische Trockensubstanz und den Stickstoff in dem verwendeten Knochenmehl, der Jauche, dem Gemisch aus beiden, der Komposterde, in der frisch bereiteten Haufenmasse und der zwei und sieben Tage gelegenen Masse.

Das Gesammtgewicht der frisch bereiteten Mischung betrug 1713,5 Pfd., enthaltend:

Wasser	332	Pfd.
Organische Trockensubstanz	167	„
Stickstoff	23,3	„
Asche	1215	„

Nach zwei Tagen, bei dem Höhepunkte der Gährung, enthielt der Haufen nur noch:

Wasser	159	Pfd.
Organische Trockensubstanz	158	„
Stickstoff	19,7	„

Es war somit ein Verlust von 3,6 Pfd. Stickstoff = 15,6 Proz. von der in dem Knochenmehle enthaltenen Menge eingetreten. In den nachfolgenden 5 Tagen verringerte sich das Gesammtgewicht

*) Monatsschrift des landw. Centralvereins für die Mark Brandenburg. 1864. Nr. 3 und 5.

der Masse nur noch unbedeutend und der Stickstoffgehalt fast gar nicht mehr.

Ulbricht empfiehlt zur Beschleunigung der Wirksamkeit des Knochenmehls dasselbe entweder mit Schwefelsäure aufzuschliessen oder gähren zu lassen. Erstere Prozedur müsse dem Düngerfabrikanten überlassen bleiben, die letztere lasse sich in jeder Wirthschaft am besten in der Weise ausführen, dass man auf 1 Scheffel Knochenmehl 10 Quart Jauche, welcher vorher 3 Pfund englische Schwefelsäure zugemischt seien, zum Anfeuchten verwende, und nun das Gemisch mit 2 Scheffeln guter Erde oder feinen Torfabfällen und Erde menge. — Herr Küster bedeckte einen in erwähnter Weise hergerichteten Knochenmehlhaufen mit einer Lage von Superphosphat, wodurch die Verflüchtigung von Ammoniak aus demselben vollständig verhindert wurde. —

Eine andere Methode der Zubereitung von Knochenmehl wird von Matthis-Druse*) empfohlen: Auf eine 3 bis 4 Zoll hohe Schicht von Erde bringt man zunächst 2 Zoll hoch Knochenmehl, dann wieder eine 3 Zoll hohe Schicht von Erde, gemischt mit Torfasche, und so alternirend fort bis der Haufen 4 Fuss Höhe erlangt hat. Die Decke bildet eine Bodenschicht von 4 bis 5 Zoll Höhe, die nach der Mitte zu etwas vertieft ist, damit die Jauche, welche von Zeit zu Zeit darauf gegossen wird, nicht ablaufen kann. Durch Aufgiessen von Jauche, das man so oft wiederholt, als die Oberfläche trocknet, wird der Haufen in Gährung versetzt. Sobald diese eingetreten, was durch Erhöhung der Temperatur in dem Haufen wahrgenommen wird, sticht man denselben um und mengt ihn gut durch einander, dann deckt man ihn rings mit Boden wieder zu und begiesst ihn aufs Neue mit Jauche. Diese Prozedur wird später noch einige Male wiederholt. Für Wintergetreide soll die Mischung 3 bis 4 Monate liegen. — Dies Verfahren ist im Wesentlichen schon früher von A. Stöckhardt**) empfohlen worden.

Dampierre***) beschreibt folgendes von ihm mit Vortheil benutzte Verfahren der Kompostbereitung: Er liess eine Menge Strauchwerk, Haidekraut, Ginster u. s. w. schneiden und auf einen Haufen von 2 Fuss Dicke, 10 Metres Länge und 7 Metres Breite zusammenwerfen. Darauf wurde eine

---

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Bd. 1, S. 403.

**) Der chemische Ackersmann. 1857. S. 39.

***) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1861. S. 372.

Schicht heisser Asche (2 Hektoliter) gebracht, dann wieder Strauchwerk, Asche und so fort, bis 10 Hektoliter Asche verbraucht waren. Der fertige Haufen wurde jeden Tag mit Jauche begossen. Nach acht Tagen hatte sich eine heftige Gährung entwickelt und der Haufen war bedeutend zusammengefallen. Es wurde nun eine Schicht Rohartdünger*) aufgebracht, dann wieder fünf Wagen voll Strauchwerk und 600 Kilogr. Rohartdünger, das Ganze wurde mit einem Karren voll Schafdünger geschlossen. — Die Wirkung des Kompostes stand dem des Stalldüngers nicht nach.

Sombrerit.

Unter dem Namen: Sombrerit oder Sombrerophosphorit wird neuerdings ein phosphorsäurereiches Mineral von der westindischen Insel Sombrero nach Deutschland eingeführt. Nach den Analysen von Ritthausen**) (1) und Phipson***) (2) enthält dasselbe folgende Bestandtheile:

	1.	2.
Wasser	4,00	9,00
Organische Substanz		0,20
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,96	—
Phosphorsaure Thonerde		17,00
Phosphorsauren Kalk	80,10	65,00
Kohlensauren Kalk	14,80	5,00
Chlornatrium	Spur	1,44
Schwefelsauren Kalk	Spur	1,36
Kieselerde	—	1,00
	99,86	100,00

Aus den Analysen ergiebt sich, dass die Zusammensetzung des Sombrerits keine konstante ist. Es wird dies auch von H. Hellriegel†) und Cohn††) bestätigt. Hellriegel fand den Gehalt der an Kalkerde gebundenen Phosphorsäure (nach Entfernung des phosphorsauren Eisens) bei einer von 500 Ctr. genommenen Durchschnittsprobe zu 34,9 Proz. = 76,2 Proz. dreibasisch phosphorsauren Kalk. — Nach Julien†††) kommt das Mineral in zwei verschiedenen Arten vor: die eine besitzt eine oolithförmige Struktur bei sehr verschiedenartiger Färbung, sie enthält ausser dreibasischem und neutralem phosphorsauren Kalk die Phosphate von Thonerde, Eisen und Magnesia, ferner organische Stoffe, Kieselerde etc.

---

*) Vergl. Hoffmann's Jahresbericht. II. Jahrgang, S. 240.

**) Landwirthschaftliche Jahrbücher aus Ostpreussen. 1863. S. 226.

***) Erdmann's Journal. Bd. 87, S. 124.

†) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. Bd. 1, S. 171.

††) Ibidem.

†††) Journal of the chemical society. Bd. 15, S. 277.

Die zweite Art, gewöhnlich von einer mehr gleichartigen dichten Struktur, ist weiss oder gelblichweiss gefärbt und enthält etwas kohlensauren und schwefelsauren Kalk, ist aber vornehmlich reich an Kalkphosphat. Diese letzte Sorte scheint Ritthausen vorgelegen zu haben, während die Analyse von Phipson sich auf die erste Art bezieht. Nach Cohn hat der Sombrerit das Aussehen von durch Muscheln perforirten Korallenstücken, die zum Theil wie Honigwaben geformt sind. Es finden sich darin zahlreiche Muschelreste und fossile Knochen. — Man hat die Ansicht ausgesprochen, dass der Sombrerit als ein durch vulkanische Hitze veränderter Guano anzusehen sei, Phipson*) glaubt aber, dass derselbe zu dem Guano in gar keiner Verbindung steht, da er keine Spur von Harnsäure enthält und in der Guanoasche keine Thonerdeverbindung vorkommt. Bei langsamer Zersetzung scheint sich der Guano nach Phipson in zwei Theile zu spalten, von denen der eine nach einer derartigen Probe von den Chinchainseln grösstentheils aus kohlensaurem Ammoniak besteht, während die Hauptbestandtheile des anderen, unter dem Namen westindisches Phosphat bekannten Theiles phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk bilden. Die Zusammensetzung dieser beiden Substanzen war folgende:

Kohlensaures Ammoniak.

Ammoniumoxyd	29,76
Kalk	6,02
Kohlensäure	51,53
Phosphorsäure	0,60
Harnsäure und Alkalien	1,09
Wasser	11,00
	100,00

Westindisches Phosphat.

Feuchtigkeit	1,0	
Organische Substanz	16,5	(mit 0,46 Stickstoff)
Phosphorsaurer Kalk	35,5	
Kohlensaurer Kalk	34,0	
Sand	12,0	
Schwefelsaurer Kalk etc.	1,0	
	100,0	

Das Phosphat enthält eine merkliche Menge Xanthoxyd.

Sombreroguano.

Der Sombreroguano, Phophatic guano from the Sombrero island enthält nach Phipson:

Wasser	16,03	
Sand und Thon	9,52	
Phosphorsaures Eisenoxyd	2,90	In Salzsäure löslich.
Zweibasisch phosphorsauren Kalk	11,70	
Schwefelsauren Kalk	21,23	
Kalkerde	3,36	

*) Chemic. news. Bd. 9, S. 28.

Phosphorsäure	3,13	In der 50fachen Menge kalten Wassers löslich.
Schwefelsäure	8,40	
Chlor	2,40	
Ammoniak	5,05	
Organische Substanz und Alkalien	16,28	
	100,00	

Untersuchung von Haideerden.

E. Reichardt*) veröffentlichte eine Untersuchung einiger Haideerden, welche in der Gärtnerei Anwendung finden. — No. I. ist gleich mit No. II., jedoch muss letztere noch ein Jahr an der Luft liegen bleiben, um wie No. I. direkt zur Azaleenzucht verwendet zu werden. No. III. eignet sich besonders zur Erikenzucht.

Im getrockneten Zustande enthielten die Erden:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
Mineralstoffe	58,460	43,968	32,840
Organische Substanz	41,540	56,032	67,160
	100	100	100
Ammoniakgehalt	0,152 Proz.	0,165 Proz.	0,305 Proz.
Salpetersäuregehalt	0,483 „	0,525 „	0,241 „

Die Mineralbestandtheile waren:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.
Lösliche Kieselsäure	3,301	8,445	8,284
Schwefelsäure	0,082	0,804	0,296
Kali und Natron	0,082	0,054	0,059
Eisenoxyd	3,576	2,413	2,663
Thonerde	3,164	6,434	3,846
Kalkerde	0,646	1,046	1,658
Talkerde	0,688	0,483	0,207
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren
Sand	46,904	24,263	15,828
	58,443	43,942	32,841

Die Analysen wurden von Stud. Meyer ausgeführt.

Analyse von Holztorf.

Einen in der Umgegend von Jena mit bestem Erfolge zur Düngung benutzten Holztorf analysirte E. Reichardt**). Im wasserfreien Zustande enthielt derselbe:

Mineralstoffe	15,19	
Verbrennliche Substanz	84,81	darin 0,335 Proz. Ammoniak und
	100	0,421 „ Salpetersäure.

*) Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 1864. S. 214.
**) Ibidem S. 215.

Die Asche enthielt:

Lösliche Kieselsäure	0,17
Schwefelsäure	3,77
Natron	0,07
Eisenoxyd	2,10
Kalkerde	3,55
Talkerde	0,06
Chlor	0,01
Sand	5,30
	15,03

In folgender Zusammenstellung sind die Aschen der vorstehenden Haideerden und des Torfes auf 100 Theile sandfreier Substanzen berechnet.

	Haideerde. I.	Haideerde. II.	Haideerde. III.	Torf.
Lösliche Kieselsäure	28,61	42,91	48,69	1,8
Schwefelsäure	0,71	4,08	1,74	38,7
Alkalien	0,71	0,27	0,35	0,8
Eisenoxyd	30,99	12,28	15,65	21,6
Thonerde	27,42	32,69	22,60	—
Kalkerde	5,60	5,31	9,75	36,4
Talkerde	5,96	2,46	1,22	0,6
Chlor	Spuren	Spuren	Spuren	0,1
	100	100	100	100

Zusammensetzung und Eigenschaften der Düngemittel.

A. Völker's*) Untersuchungen über den Peruguano. —

Ueber Peruguano.

1. Der Gehalt des Guanos an fertig gebildetem Ammoniak. In drei Guanoproben von folgender Zusammensetzung fand Völker die nachstehenden Ammoniakmengen:

	1.	2.	3.
Feuchtigkeit	18,42	15,14	16,56
Organische Stoffe u. Ammoniaksalze	52,11	52,81	51,70
Phosphorsaure Erden	21,99	20,26	23,55
Alkalisalze	6,37	10,52	6,44
Sand	1,11	1,27	1,75
	100,00	100,00	100,00

*) Journal of the royal agricult. society of England. Bd. 25, S. 186.

	1.	2.	3.
Stickstoffgehalt	15,34	15,41	15,13
Phosphorsäuregehalt der Alkalisalze	2,23	2,48	1,08
Flüchtiges Ammoniak	1,13	1,31	1,32
Ammoniak in nicht flüchtigen Verbindungen	5,41	5,53	4,91
Ammoniak im Ganzen	6,54	6,84	6,23

Hiernach ist ungefähr ein Drittel des Gesammtstickstoffs im Guano in der Form von fertig gebildetem Ammoniak und zwei Drittel als Harnsäure, Guanin etc. vorhanden. Die Verhältnisse wechseln jedoch sehr beträchtlich, namentlich enthält der feuchte (beschädigte) Guano im Allgemeinen mehr Ammoniak und einen grösseren Theil in flüchtiger Verbindung.

Zur Bestimmung des Ammoniakgehalts wurde der Guano zunächst mit Wasser und der Rückstand mit Natronlauge destillirt und das Destillat in titrirter Schwefelsäure aufgefangen. Die erste Bestimmung ergab das freie (kohlensaure) Ammoniak, die zweite diejenige Menge, welche in der Form von harnsauren, schwefelsauren etc. Salzen vorhanden war.

2. Die Löslichkeit der Phosphate im Guano. — Völker fand, dass die im Guano enthaltenen phosphorsauren Erden trotz ihrer feinen Zertheilung nicht leichter vom Wasser gelöst werden, als die Phosphate im feinen Knochenmehl. 1 Gallone Wasser löste 2,46 bis 2,64 Grains Kalkphosphat auf. Neben den phosphorsauren Erden enthält aber der Guano noch wechselnde Mengen von löslicher Phosphorsäure (phosphorsaures Ammoniak), entsprechend ungefähr 5 bis 6 Proz. phosphorsauren Erden.

3. Peruguano und Kochsalz. — Bekanntlich hat Barral gefunden, dass der Peruguano, wenn er der Luft längere Zeit ausgesetzt oder bei 100° C. getrocknet wird, einen Theil seines Stickstoffgehalts verliert, und dass diesem Verluste durch Zusatz von Kochsalz zu dem Guano begegnet werden kann. Völker hat die Barral'schen Experimente wiederholt, wobei sich ergab, dass der Guano ohne Salzzusatz nicht mehr Ammoniak verlor, als wenn er vorher mit einem gleichen Gewicht Salz gemischt worden war. In beiden Fällen war der Verlust beim Austrocknen bei 100° C. oder bei längerem Liegen an der Luft nur sehr unbedeutend. In einem Jahre verminderte sich der Stickstoffgehalt in reinem Guano von 16,28 auf 15,90 Proz., also um 0,38. Weit grösser ist der Stick-

stoffverlust in feuchtem (beschädigtem) Guano, indem in diesem eine Gährung eintritt, in Folge deren sich viel Ammoniak entwickelt.

4. Peruguano und Wasser. — Bei den folgenden Experimenten wurden je 100 Grains der obigen Guanosorten mit 3500 Grains Wasser einige Minuten gekocht, noch eine gleiche Menge Wasser hinzugefügt und die Flüssigkeit nach Verlauf von 24 Stunden abfiltrirt.

Die Resultate zeigt die nachstehende Tabelle.

	I.	II.	III.
Feuchtigkeit	15,14	18,42	16,56
Dreibasisch phosphorsaurer Kalk	0,60	0,48	0,44
Phosphorsäure	2,62	2,34	2,38
Schwefelsäure	6,29	2,88	3,30
Oxalsäure	5,70	5,67	5,18
Chlor	1,48	1,50	1,02
Kali	3,69	1,91	1,71
Natron	1,62	1,47	0,86
Ammoniaksalze und lösliche organische Stoffe	19,87	14,25	16,56
Summa der in Wasser löslichen Bestandtheile	57,01	48,92	48,01
Unlösliche Phosphate	19,52	20,92	21,60
Oxalsaurer Kalk	0,77	1,17	1,37
Kali und Natron	0,63	0,61	0,77
Sand	1,21	1,11	1,51
Unlösliche organische Stoffe	20,86	27,27	26,74
Summa der in Wasser unlöslichen Bestandtheile	42,99	51,08	51,99
Totalsumme	100,00	100,00	100,00
Stickstoff, in Wasser löslich	11,59	9,88	—
Stickstoff, in Wasser unlöslich	3,82	5,46	—

Es zeigt sich hierbei, dass ein grosser Theil des Guanos in Wasser löslich ist, von den phosphorsauren Erden geht nur ein kleiner Theil in Lösung über, eine viel bedeutendere Menge Phosphorsäure wird in Verbindung mit Alkalien gelöst. Von der Oxalsäure bleibt nur eine geringe Menge als unlöslicher oxalsaurer Kalk in dem Rückstande, auch ein kleiner Theil des Kalis und Natrons wird nicht gelöst. Von dem Stickstoff geht der grössere Theil in Lösung über. — Durch längeres Auswaschen mit Wasser wird die Menge der gelösten Stoffe noch beträchtlich erhöht, eigenthümlich ist, dass trotzdem ein Theil der Alkalien in dem Rückstande verbleibt. — Völker

untersuchte ferner den lösenden Einfluss des schwefelsauren und oxalsauren Ammoniaks im Guano auf die phosphorsauren Erden. Er fand, dass im nassen Guano durch die Zersetzung von Harnsäure Oxalsäure gebildet wird, welche, wie schon Liebig nachgewiesen hat, in Verbindung mit schwefelsaurem Ammoniak die Phosphorsäure aus den Erdphosphaten löslich macht. Ein guter Guano lieferte

	direkt mit Wasser behandelt:	nach dreiwöchentlichem Stehen im angefeuchteten Zustande:
Lösliche Phosphorsäure	3,13 Proz.	5,10 Proz.
Oxalsauren Kalk	0,85 „	6,00 „

5. Peruguano und Schwefelsäure. — Vier verschiedene Proben eines guten Peruguano, enthaltend 23,33 Proz. phosphorsaurer Erden, 2,33 Proz. Phosphorsäure an Alkalien gebunden und 15,20 Proz. Stickstoff, wurden mit resp. 5, 10, 15 und 20 Proz. Schwefelsäurehydrat gemischt im Wasserbade eingetrocknet, dann mit Wasser fast erschöpft und Lösung und Rückstand analysirt.

Bestandtheile.	Angewendete Schwefelsäure:			
	5 Proz.	10 Proz.	15 Proz.	20 Proz
Feuchtigkeit (bei 100° C. getrockn.)	4,63	4,58	4.77	5,44
Biphosphat von Kalk	1,36	1,51	2,74	5,36
Schwefelsaurer Kalk	1,84	2,09	3,74	7,31
Alkalisalze	11,13	10,96	11,02	10,54
(Enthaltend Phosphorsäure . .	6,46	7,09	7,11	6,68)
Lösliche organische Stoffe und Ammoniaksalze	43,91	46,45	45,41	44,59
Unlösliche organische Stoffe . . .	8,38	7,28	10,37	9,50
Unlösliche Phosphate	14,70	12,24	8,23	3,06
Oxalsaurer Kalk	12,37	13,33	12,23	12,97
Sand . . . . :	1,68	1,56	1,49	1,23
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00
Stickstoff in löslicher Form . . .	11,44	12,00	12,07	3,01
Stickstoff in unlöslicher Form . .	3,66	3,43	2,34	10,59

Durch die Behandlung des Guanos mit nur 5 Proz. Schwefelsäure ging bereits die Hälfte der Phosphorsäure in den löslichen Zustand über, grössere Mengen von Schwefelsäure erhöhten den Betrag der löslichen Phosphorsäure nur unbedeutend. Aus dem natürlichen Guano liess sich der grössere Theil der Oxalsäure mit Wasser extrahiren, dagegen fand sie sich in dem mit Schwefelsäure behandelten in der Form von unlöslichem oxalsaurem Kalk vor, wobei durch die

gegenseitige Zersetzung des oxalsauren Ammoniaks und der Phosphate eine entsprechende Menge Phosphorsäure in Lösung übergeführt worden war. Schliesslich empfiehlt Völker die Behandlung des Peruguanos mit 5 Proz. Schwefelsäure, die Anwendung grösserer Säuremengen hält er dagegen für unökonomisch.

Egyptischer Guano.

Zwei Proben egyptischen Guanos enthielten nach A. Völker's*) Analyse:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Feuchtigkeit	17,19	15,06
Organische Stoffe u. Ammoniaksalze	39,50	39,30
Phosphorsaure Erden	18,28	19,89
Schwefelsauren Kalk	2,76	3,15
Alkalisalze (hauptsächlich Kochsalz)	20,93	20,39
Sand	1,34	2,21
	100,00	100,00
Stickstoffgehalt	11,81 Proz.	10,93 Proz.

Ueber den Fundort des Guanos fehlen die Nachrichten.

Analyse von Melassenschlempe.

Robert Hoffmann**) analysirte eine Melassenschlempe mit folgendem Resultate:

Organische Stoffe	5,65 Proz.
Mineralische Stoffe	2,24 „
Wasser	92,11 „
Summa	100
Stickstoffgehalt	0,465 Proz.

Die Asche war zusammengesetzt:

Kali	78,636
Natron	10,411
Magnesia	Spur
Kalk	1,261
Eisenoxyd und Thonerde	1,056
Schwefelsäure	0,921
Phosphorsäure	0,089
Chlor	7,320
Kieselsäure	0,312
Summa	100,006

Analyse von Melassenschlempekohle.

Th. v. Gohren***) fand für eine Melassenschlempekohle folgende Zusammensetzung:

---

*) Journal of the royal agricultur. soc. of England. Bd. 25, S. 236.

**) Jahresbericht der agricultur-chemischen Untersuchungsstation in Böhmen. 1864. S. 15.

***) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 941.

Kohle	9,159
Sand	5,962
Eisenoxyd und Thonerde	1,472
Kalk	2,078
Magnesia	0,378
Kali	33,028
Natron	4,039
Kieselsäure	0,649
Phosphorsäure	Spuren
Chlor	4,672
Schwefelsäure	1,229
Kohlensäure	19,956
Verlust	0,756
	83,378
Davon ab der dem Chlor entsprechende Sauerstoff mit	1,054
	82,324
Feuchtigkeit	17,676
	100,000

In Wasser löslich waren von der Schlempekohle	62,7
In Wasser unlöslich	19,6
Feuchtigkeit	17,7
	100,0

Analyse von Scheideschlamm.

Analyse eines Scheideschlammes von Th. von Gohren*). — 100 Theile enthielten: 56,178 Feuchtigkeit, 25,257 organische Substanz, darin 0,887 Stickstoff und 18,565 Asche. Die Asche bestand aus:

Thonerde	3,431
Eisenoxyd	0,070
Kalk	4,047
Magnesia	4,780
Kali	0,176
Natron	0,350
Sand	0,934
Kieselsäure	0,405
Chlor	Spur
Schwefelsäure	Spur
Phosphorsäure	1,317
Kohlensäure	3,055
	18,565

Analyse von Thranabfällen.

A. Stöckhardt**) untersuchte Thranabfälle aus der Thransiederei von Finkenhagen in Hammerfest. Man ge-

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 941.

**) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 33.

winnt diese Abfälle beim Ausbraten der Fischlebern, wo sie zu Ende im Kessel zurückbleiben und nach dem Erkalten eine pechartige, harte, feste Masse darstellen, die sich leicht in Wasser vertheilen lässt.

In 100 Theilen waren enthalten:

Feuchtigkeit	23,2
Fettes Oel	13,3
Stickstoffhaltige organische Substanz	55,1
Mineralische Stoffe	8,4
	100

Der Stickstoffgehalt betrug	5,65 Proz.,
der Phosphorsäuregehalt	2,25 „

Die mit diesem Präparate von Stengel ausgeführten Düngungsversuche siehe unten.

Helgoländer Fischguano und Altonaer Algenguano.

A. Stöckhardt*) veröffentlichte ferner Analysen von Helgoländer Fischguano und Altonaer Algenguano. — Beide Düngestoffe bestehen in der Hauptmasse aus getrockneten Fischen, auch der Algenguano scheint der Zusammensetzung nach nur zum geringeren Theile aus Meerpflanzen zu bestehen. — Die Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

In 100 Theilen:	Helgoländer Fischguano.	Altonaer Algenguano.
Phosphorsaure Kalkerde	29,5	18,1
Kohlensaure Kalkerde	13,6	5,2
Alkalische Salze	3,1	3,0
Sand etc.	3,2	4,4
Verbrennliche Stoffe	42,7	60,5
Feuchtigkeit	7,9	8,8
	100	100
Der Stickstoffgehalt betrug	6,37 Proz.	5,20 Proz.

Seebeschädigter Guano.

Getrockneter, seebeschädigter Guano, welcher neuerdings von dem Hamburger Handlungshause Ohlendorff und Comp. in den Handel gebracht wird, ist von mehreren Chemikern untersucht worden. Wir geben nachstehend die Analysen von W. Wicke**) (1) und E. Peters***) (2).

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 162.

**) Journal für Landwirthschaft. Bd. 9, S. 377.

***) Original-Mittheilung.

Bezugsquelle:	C. W. Runde in Hannover.	Louis Kantorowicz in Posen.
Feuchtigkeit	15,04	13,26
Verbrenliche Substanzen	48,42	49,82
Unverbrennliche Substanzen	36,54	36,92
Summa	100	100
In der Asche waren enthalten:		
Phosphorsaure Erden	21,44	23,20
Chlornatrium	3,26	12,23
Natron	3,31	
Kali	2,63	1,49
Sand	2,97	13,32 Proz.

Der Stickstoffgehalt betrug 13,63 Proz.

Der Guano hat mithin durch die Aufnahme von Wasser und das nachherige Austrocknen keinen Verlust an seinen wirksamen Bestandtheilen erlitten. — Der Preis desselben ist 12 bis 15 Sgr. billiger, als der des unbeschädigten Peruguanos.

Die Präparate der Kali-Fabrik von A. Frank in Stassfurth.

E. Peters*) analysirte die Präparate der patentirten Kali-Fabrik von A. Frank in Stassfurth. — Die drei analysirten Düngestoffe und ihre Bestandtheile waren folgende:

	1. 60 prozentiges Kalisalz.	2. 20 prozentiges Kalisalz.
Schwefelsaures Kali	4,745	26,675
Chlornatrium	31,688	46,540
Chlormagnesium	2,302	16,798
Chlorkalium	56,246	4,225
Kohlensaurer Kalk	1,600	1,428
Eisenoxyd	0,420	0,566
Sand und Thon	0,840	0,908
Feuchtigkeit	0,900	1,540
Borsäure, Phosphorsäure, Kohle etc.	1,259	1,320
Summa	100	100

3. Rohe schwefelsaure Magnesia.

Schwefelsaures Kali	12,437
Schwefelsaures Natron	22,654
Schwefelsaure Magnesia	19,018
Chlormagnesium	35,355
Kohlensaurer Kalk	0,893
Eisenoxyd	0,680
Sand und Thon	0,822
Feuchtigkeit	6,340
Borsäure, Phosphorsäure, Kohle etc.	1,801
Summ	100

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 308.

Phosphorsaures Kali aus der Fabrik von Schoch*) in Königsau enthielt nach A. Frank in zwei Proben:

Phosphorsaures Kali.

In Wasser lösliche Bestandtheile.	Nr. 1.	Nr. 2.
Phosphorsäure	3,50	8,18
Kali	21,29	24,93
Natron	5,91	—
Schwefelsäure	12,92	30,49
Chlor	7,38	6,26
Kalk	0,20	4,02
Magnesia	0,09	4,85
Thonerde, Eisenoxyd	Spuren	Spuren
In Salzsäure lösliche Bestandtheile.		
Phosphorsäure	14,61	3,48
Kalk und Magnesia	17,48	1,51
Schwefelsäure	0,58	1,54
Thonerde, Eisenoxyd	—	3,06
Organische Substanzen	0,32	Spuren
In Salzsäure Unlösliches	6,32	0,56

Nr. 1 scheint aus Knochenkohle, Nr. 2 aus Bakerguano dargestellt zu sein.

E. Peters**) analysirte ferner das „konzentrirte Kalisalz“ und das „Kalisuperphosphat“ von Emil Güsse-feld in Hamburg.

Konzentrirtes Kalisalz.

Diese Düngestoffe enthielten folgende Bestandtheile:

1. Konzentrirtes Kalisalz.

Schwefelsauren Kalk	0,090
Schwefelsaures Kali	89,839
Schwefelsaures Natron	5,394
Chlornatrium	1,062
Unlösliche Bestandtheile	0,346
Wasser	0,710
Magnesia, Kieselerde etc.	1,559
Summa	100

2. Kali-Superphosphat.

Saure phosphorsaure Magnesia	5,232
Sauren phosphorsauren Kalk	21,513
Basisch phosphorsaure Magnesia	0.306
Basisch phosphorsauren Kalk	2,757
Schwefelsauren Kalk (Hydrat)	37,978
Schwefelsaures Kali	23,683
Chlornatrium	0,186

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 469.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 417.

Unlösliche Bestandtheile	0,220
Organische Bestandtheile	4,920
Freie Schwefelsäure	0,572
Hygroskopisches Wasser, Eisenoxyd etc. und Verlust	2,633
Summa	100

Dies Präparat ist durch Vermischung von circa 1 Theile des konzentrirten Kalisalzes mit 3 Theilen Superphosphat aus Bakerguano dargestellt.

Kalisalz von Voerster und Grüneberg.

Das Kalisalz aus der Fabrik von Vörster und Grüneberg in Stassfurth enthält nach einer Analyse von E. Peters*)

Schwefelsauren Kalk	20,947
Schwefelsaures Kali	18,258
Schwefelsaures Natron	10,212
Chlornatrium	20,999
Chlormagnesium	10,655
Eisenoxyd und Thonerde	5,580
Sand und Erde	6,650
Organ. (verbrennl.) Bestandtheile	5,090
Hygroskopisches Wasser etc. . . .	1,609
	100

Analyse von Karmrodt.

C. Karmrodt**) fand eine Salzprobe aus derselben Fabrik folgendermassen zusammengesetzt:

Schwefelsaurer Kalk	17,14
Schwefelsaures Kali	15,51
Chlornatrium	11,50
Schwefelsaure Magnesia	9,27
Eisenoxyd, Sand, Erde	19,30
Hygroskop. Wasser und Krystallw.	27,28
	100

Nach diesen beiden Analysen wechselt die Zusammensetzung des Fabrikats, namentlich der Gehalt an Chlormetallen sehr wesentlich; dem Kaligehalte nach besitzt dasselbe kaum einen Vorzug vor dem rohen Stassfurther Abraumsalze.

Analyse von Kelpsalz

Kelpsalz, ein Nebenprodukt von der Jodbereitung aus Meerespflanzen (Kelp), enthält nach Anderson***)

Wasser	17,15
Schwefelsaures Kali	6,66
Schwefelsaures Natron	10,40
Kohlensaures Natron	14,50
Chlornatrium	51,09
Unlösliche Bestandtheile	0,20
	100

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 417.

**) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 418.

***) The journal of agric. and the transactions etc. of Scotland. 1864. S. 245.

Superphosphat aus Peruguano.

Ein aus Peruguano bereitetes Superphosphat von S. Calvary in Posen fand E. Peters*) folgendermassen zusammengesetzt:

Feuchtigkeit	13,58		
Organische u. flüchtige Stoffe	51,41		
Saurer phosphorsaurer Kalk	16,96 =	10,29 Proz.	lösl. Phosphorsäure.
Dreibasisch phosphors. Kalk	0,46 =	0,21 „	unlösl. „
Phosphorsaures Eisenoxyd	1,62 =	0,76 „	Phosphorsäure.
Alkalische Salze	1,91		
Schwefelsaurer Kalk	11,61		
Sand und Erde	2,45		
	100		

Der Stickstoffgehalt betrug 9,46 Proz.

Das Verfahren, den Peruguano mit Schwefelsäure aufzuschliessen, dürfte schwerlich rentiren.

Lossow-sches Düngemittel.

F. Brettschneider**) analysirte das Lossow'sche Düngemittel, welches folgende Zusammensetzung hatte:

Kalkhydrat	47,65
Kohlensaurer Kalk	3,45
Schwefelsaurer Kalk	2,52
Phosphorsaurer Kalk	3,86
Schwefelsaure Magnesia	3,07
Schwefelsaures Natron	3,78
Chornatrium	1,30
Chlorkalium	0,93
Eisenoxyd	1,35
Sand	1,80
Wasser und organische Substanz	30,29
	100

Der Dünger stellte ein feuchtes, gelblich weisses Pulver von penetrantem Geruch nach stinkendem Thieröl dar. Der Centner wird zu 2½ Thlr. verkauft, reeller Werth circa 8½ Silbergroschen.

Bontin's flüssiger Dünger.

Bontin's flüssiger Dünger besteht nach einer Analyse von J. Nessler***) in 10 Litern aus:

Kupfervitriol	150 Grm.
Eisenvitriol	140 „
Bittersalz	230 „
Glaubersalz	290 „
Kalisalpeter	120 „

*) Original-Mittheilung.

**) Schlesische landwirthschaftliche Zeitung. 1864. Nr. 41.

***) Badisches landw. Wochenblatt. 1864. S. 198. Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 413.

Natronsalpeter . . . . 190 Grm.
Salmiak . . . . 220 „
Phosphorsaurer Kalk . . . 8 „
Der Rest ist Wasser.

Der Dünger soll zum Einbeizen der Samen und Setzknollen benutzt werden. Preis in Berlin 6 Thlr. 20 Sgr. per 10 Liter, reeller Werth etwa 11 Silbergroschen. — Eine spätere Untersuchung von Dr. Keller lieferte ein mit der obigen Analyse sehr gut übereinstimmendes Resultat.

Verfälschung von Knochenmehl mit vegetabilischem Elfenbein.

H. Hellriegel*) untersuchte ein Knochenmehl, welches ungefähr aus gleichen Theilen Sand und feinen Spähnen von vegetabilischem Elfenbein (dem steinharten Sameneiweiss von Phytelephas macrocarpa) mit einer Beimengung von etwa 4 Proz. groben Knochensplittern bestand.

Verfälschung von Peruguano.

Friedrich Krocker**) konstatirte eine Verfälschung von Peruguano mit 42,67 Proz. Erde und Sand.

Düngewerth des Flussschlammes.

Auf den hohen Düngewerth des ven Flüssen und Strömen angeschwemmten Schlammes macht neuerdings Hervé-Mangon***) in einer der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegten Denkschrift aufmerksam. Er weist hierin auf die ungeheuren Mengen von fruchtbarem Ackerboden und düngenden Stoffen hin, welche die Flüsse ins Meer führen. Ein einziger Fluss, die Durance (Nebenflussder Loire), führt nach des Verfassers Untersuchungen jährlich über 10 Millionen Kubikmeter feste Stoffe von einem Gewichte von circa 17 Millionen Tonnen mit sich fort. Hierin sind etwa 13,794 Tonnen Stickstoff und 95,438 Tonnen Kohlenstoff enthalten, die Menge des Stickstoffs entspricht etwa 100,000 Tonnen Peruguano und die angegebene Kohlenstoffmenge beträgt ungefähr so viel, als 47,000 Hektaren Wald in einem Jahre assimiliren. Hervé-Mangon ermuntert dringend seine Landsleute durch Verwendung des Wassers zu Berieselungen diese werthvollen Schlammtheile vor dem Vergraben in der Tiefe des Meeres zu bewahren.

Der hohe Werth der Schlammabsätze aus Flüssen ist von deutschen Chemikern längst erkannt, es liegen bereits zahlreiche Analysen derartiger Substanzen vor von Stöckhardt, Siegert, Peters etc. Leider findet auch bei uns noch lange keine genügende Ausnutzung derselben für landwirthschaftliche Zwecke statt.

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 291.
**) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 160.
***) Comptes rendus. Bd. 57, S. 904.

Geflügeldünger.

Thomas Anderson*) untersuchte die Exkremente von verschiedenen Hausgeflügelarten. Er fand dieselben im trocknen Zustande nach Abzug von Sand folgendermassen zusammengesetzt:

	Taube.	Huhn.	Ente.	Gans.
Organische Substanz	81,46	59,26	85,02	74,92
Phosphorsaure Salze	7,75	13,79	7,39	5,15
Schwefelsaurer Kalk	5,04	—	—	—
Kohlensaurer Kalk	—	23,58	7,06	—
Alkalisalze	5,75	3,37	0,53	19,93
	100	100	100	100
Stickstoff als Ammoniak berechnet	5,04	2,27	1,99	3,88
Stickstoff	4,15	1,87	1,64	3,20

Der Stickstoffgehalt dieser Exkremente ist verhältnissmässig niedrig, es ist aber zu berücksichtigen, dass dieselben von Thieren herrühren, welche hauptsächlich von vegetabilischer Nahrung leben. Die Exkremente von Raubvögeln sind viel reichhaltiger an stickstoffhaltigen Bestandtheilen, so fand Coindet in 100 Theilen trockner Exkremente des Seeadlers:

Ammoniak	9,22
Harnsäure	84,65
Phosphorsauren Kalk	6,13

Zu vergleichen ist die Analyse von Taubenmist von Hellriegel**), wobei in frischen Exkrementen (mit 24,00 Proz. Wasser und 24,68 Proz. Sand) 2,07 Proz. Stickstoff gefunden wurden.

Rückstände von der Fabrikation des Blutlaugensalzes.

C. Karmrodt***) analysirte die Rückstände von der Fabrikation des Blutlaugensalzes, welche im frischen Zustande (I.) und nach mehrmonatlichem Liegen an der Luft (II.) folgende Zusammensetzung zeigten:

	I. Frisch.	II. Verwittert.
Kali (und wenig Natron)	12,0	10,6
Magnesia	1,2	1,3
Kalkerde	18,1	19,0
Eisenoxydul (und etwas Oxyd)	8,0	—
Eisenoxyd (und etwas Oxydul)	—	14,2
Mangan, Kupfer etc.	0,5	nicht best.
Schwefeleisen (Phosphoreisen u. Kohlenstoffeisen)	4,3	Spuren.
Lösliche Kieselsäure (und etwas Thonerde)	3,3	4,5
Unlösliche Kieselsäure, Sand und Thon	22,0	21,9

*) The journal of agriculture etc. of Scotland. Transactions S. 168.
**) Hoffmann's Jahresbericht. V. Jahrgang, S. 142.
***) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 419.

	Frisch.	Verwittert.
Kohle (stickstoffhaltig)	11,0	10,0
Schwefelsäure	1,0	5,9
Phosphorsäure	5,6	6,4
Schwefel, Chlor, Cyanverbindungen u. Kohlensäure	11,0	6,2
	100	100

Rückstände von der Reinigung des Leuchtgases.

Die Rückstände aus den Reinigungsapparaten der Gasfabriken enthalten nach Phipson*) wenn sie längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesen sind, grosse Mengen von freiem Schwefel, ferner Cyanverbindungen (Eisencyanürcyanid, Schwefelcyankalcium, Schwefelcyanammonium und Ferrocyanwasserstoffsäure). Eine annähernde Analyse ergab folgende Zusammensetzung:

Wasser	14,0
Schwefel	60,0
Organische Stoffe, in Alkohol unlöslich	3,0
Organische Stoffe, in Alkohol löslich (Schwefelcyankalcium, Salmiak, Kohlenwasserstoff etc.)	1,5
Sand und Thon	8,0
Kohlensaurer Kalk, Eisenoxyd etc.	13,5
	100

Guanovorrath.

Guanovorrath. — Nach einer Mittheilung der Ostseezeitung aus London hat eine neuere Untersuchung der peruanischen Guanoinseln ergeben, dass der dortige Bestand an Guano auf 7 Millionen Tons zu schätzen ist. Bei gleichmässiger Fortdauer der Versendungen, welche in den letzten Jahren monatlich 43000 Tons betragen haben, würde der Vorrath noch auf ca. 14 Jahre ausreichen.

Chilisalpetervorrath.

Chilisalpetervorrath**). — Das Lager von Chilisalpeter in der Provinz Tarapacá im Süden von Peru soll nach neueren Ermittelungen 1394 Millionen Quadratyards = 28 geographische Quadratmeilen gross sein, und die gesammte Menge des hier lagernden Salpeters mindestens 1394 Millionen Centner betragen. Die jährliche Produktion beträgt etwa 1,400,000 Ctr., so dass also bei gleichem Betriebe der Vorrath noch für fast 1000 Jahre ausreichen würde. Nach Deutschland wurden im Jahre 1860 ausgeführt 130,000 Ctr.

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 766.

**) Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure durch Polytechnisches Centralblatt. 1864. S. 1300.

Von weiteren auf den vorliegenden Gegenstand bezüglichen Abhandlungen erwähnen wir noch folgende:

Die Benutzung der städtischen Düngerstoffe[1]).

Die Mahnungen Liebig's zur Verwerthung des Kloakeninhalts, vom nationalökonomischen, landwirthschaftlichen und sanitätspolizeilichen Standpunkte betrachtet von H. Senftleben[2]).

Die Anfertigung von Kompostdünger aus verschiedenen Abfällen der Stadt Fulda von Menz[3]).

Utilisation of sewage by C. Stuart Barker[4]).

Der Kompost und dessen Bereitung von F. Zemlicka[5]).

Utilisation des engrais des villes, à propos d'un nouveau projet pour l'assainement de la seine[6]).

Ueber Verwendung von Torf zu Dünger von Rolshoven[7]).

Erfahrungen über Latrinen von v. Kleyle[8]).

Die Fabrik von künstlichem Guano bei Florenz[9]).

Sewage manure by W. Gee[10]).

The utilisation of town sewage[11]).

London sewage by Oxford Jour[12]).

The metropolitan sewage by J. H. Gilbert[13]).

Fabrication domestique d'engrais artificiels par A. S. Maxwell[14]).

Zubereitung des gedämpften Knochenmehls zum Dunge[15]).

Ueber Kompostbereitung[16]).

Fabrication et emploi des phosphats de chaux en Angleterre par A. Ronna[17]).

Ueber das Aufschliessen der Knochen von F...[18]).

Ueber die Phosphorsäure-Düngemittel von C. Karmrodt[19]).

---

[1]) Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 61.
[2]) Landw. Anzeiger der Bank- und Handelszeitung. 1864. S. 2.
[3]) Landw. Zeitschrift für Kurhessen. 1864. S. 188.
[4]) Gardener's chron. 1864. S. 1269.
[5]) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 815.
[6]) Journal de la soc. d'agricult. 1864. S. 266.
[7]) Zeitschrift der landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 275.
[8]) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 433.
[9]) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 189.
[10]) Gardener's chron. 1864. S. 926.
[11]) Mark Lane Expr. 1864. S. 1706.
[12]) Gardener's chron. 1864. S. 1043.
[13]) Ibidem S. 1237.
[14]) Revue agricole de l'Angleterre. 1864. S. 80.
[15]) Lüneb. land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 286.
[16]) Mecklenb. landw. Annalen. 1864. S. 112.
[17]) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 20.
[18]) Landw. Wochenblatt des balt. Central-Vereins. 1864. S. 171.
[19]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 7.

Rückblick.

Die in landwirthschaftlicher, nationalökonomischer und sanitätspolizeilicher Beziehung so hochwichtige Frage der Verwerthung der menschlichen Auswurfstoffe als Düngemittel hat auch im verflossenen Jahre wieder viele Chemiker und Techniker beschäftigt. Während die in England mit der Kanalisirung gemachten Erfahrungen nicht ermuthigend lauten, scheint man jetzt in Belgien und Frankreich dem zuerst von Alexander Müller empfohlenen Verfahren, die Latrinenstoffe durch Zusatz von gebranntem Kalk in eine transportfähige Masse zu verwandeln, viele Aufmerksamkeit zu schenken. Berücksichtigt man aber den sehr beträchtlichen Kalkzusatz, welcher bei dieser von Mosselmann zuerst in grösserem Massstabe in Anwendung gebrachten Methode erforderlich ist, so dürften sich die davon gehegten Erwartungen kaum realisiren. Bei dem Verfahren von Blanchard und Chateau wird zwar ein Theil des Wassers der Latrinenstoffe durch Abfiltriren beseitigt, eine künstliche Austrocknung der mit Magnesiaphosphat versetzten Masse wird aber nicht zu umgehen sein. Das Verfahren von Manning bezweckt, allen Verlusten an Ammoniak durch Zusatz von Schwefelsäure vorzubeugen, eine künstliche Austrocknung ist auch hierbei erforderlich. Leider bildet aber die Austrocknung durch die Kosten, welche dieselbe verursacht, wie auch durch den hierbei auftretenden widerlichen Geruch, die Klippe, an welcher die meisten industriellen Etablissements zur Verwerthung der menschlichen Ausleerungen bisher gescheitert sind. In Berlin hat sich eine Aktiengesellschaft gebildet, welche die Abfuhr der Latrinenstoffe besorgen lässt, und dieselben ohne weitere Zubereitung direkt den Landwirthen zuführt. Es scheint dies Verfahren bis jetzt noch als das rationellste bezeichnet werden zu müssen. — Das Kraft'sche Verfahren der Düngerbereitung, wie die Methode von Jacquet, Gaudier und Simonide gehen auf die Bereitung eines konzentrirten Kompostes hinaus; der Zusatz von Jodkalium bei der letzgenannten Methode erscheint mindestens überflüssig. Dampierre beschreibt ein Verfahren, holzige Substanzen durch Kompostirung mit Asche in einen wirksamen Dünger zu verwandeln. — Aus Ulbricht's Versuchen über den beim Anfaulen des Knochenmehls eintretenden Verlust an Stickstoff geht hervor, dass hierbei eine nicht unbeträchtliche Verflüchtigung von Ammoniak eintritt, welcher Ulbricht durch Zusatz einer geringen Menge Schwefelsäure zu begegnen empfiehlt. Matthis empfiehlt zu gleichem Zwecke den gährenden Knochenmehlhaufen mit einer starken Erdschicht zu bedecken.

Ein neues phosphorsäurereiches Material zur Düngerbereitung ist der europäischen Landwirthschaft in dem Sombrerophosphorit zugänglich geworden. Eigenthümlich und bis jetzt noch nicht erklärt ist der darin auftretende hohe Gehalt an Thonerde. Vielleicht steht der Sombrerophosphorit zu dem Guano (Exkrementen von Vögeln) in genetischer Beziehung. Als Materialien zur Düngerbereitung erwähnen wir noch die von Reichardt analysirte Haideerde und den Holztorf.

In der Abtheilung „Zusammensetzung und Eigenschaften der Düngemittel" begegnen wir zunächst einer umfassenden Untersuchung Völkers über den Peruguano. Aus dieser geht hervor, dass ungefähr 1/3 des im Guano enthaltenen Stickstoffs darin in der Form von Ammoniak-

verbindungen vorkommt, während $^2/_3$ noch in organischer Verbindung sich befinden. Die Löslichkeit des phosphorsauren Kalks fand Völker beim Guano nicht höher, als beim Knochenmehle, bei einer längeren Behandlung des Guanos mit Wasser wurde aber durch die Wechselwirkung des schwefelsauren und oxalsauren Ammoniaks mit den Phosphaten eine sehr beträchtliche Menge der Phosphorsäure in Lösung übergeführt. Beim Austrocknen oder Liegen an der Luft verliert der Guano nur eine geringe Menge Ammoniak, ein Zusatz von Kochsalz hindert die Verflüchtigung nicht. Wasser löst vom Guano etwa die Hälfte auf, namentlich wird ein beträchtlicher Theil der stickstoffhaltigen Bestandtheile vom Wasser aufgenommen. Endlich zeigte Völker, dass durch Zusatz einer geringen Menge von Schwefelsäure (5 Proz.) ungefähr die Hälfte der Phosphorsäure in den löslichen Zustand übergeführt wird, wogegen durch einen grösseren Zusatz von Schwefelsäure verhältnissmässig wenig mehr Phosphorsäure gelöst wurde. — Neue Düngestoffe, deren Analysen wir mittheilten, sind der egyptische Guano (Völker), die norwegischen Thranabfälle (Stöckhardt), Helgoländer Fischguano und Altonaer Algenguano (derselbe), Superphosphat aus Peruguano und verschiedene Präparate aus dem Stassfurther Abraumsalze (Peters). Die letzteren zeigen eine sehr wechselnde Zusammensetzung, ihr Gehalt an Kalisalzen differirt von 15 bis zu 90 Proz. Bei den meisten dieser Präparate wird ein dem Preise angemessener Kaligehalt von dem Fabrikanten garantirt. Endlich haben wir noch die Analysen zweier Düngestoffe mitgetheilt, welche bei einem sehr geringen reellen Werthe den Landwirthen zu hohen Preisen angeboten werden.

Literatur.

Die künstlichen Düngemittel und ihre Anwendung in der Landwirthschaft von H. E. Petzhold. Mit einer Vorrede von Dr. W. Löbe. Stuttgart, 1864.

Die künstlichen Düngemittel und die Komposte von Dr. W. Löbe. Hamburg, 1864.

Die Düngerfabrikation aus Mineralstoffen, oder die Kalkphosphate und ihre Anwendung in England von A. Ronna. Aus dem Französischen übersetzt von W. Heller. Prag, 1864.

Des fumiers et autres engrais animaux par M. J. Girardin. Sixième édition, revue, corrigée et augmentée. Paris, 1864.

Die Beseitigung der Waldstreunutzung von C. Fischbach. Frankfurt, 1864.

Düngungs- und Kulturversuche.

Versuche mit Mist von bedeckter und unbedeckter Düngerstätte.

Robert Scot Scirving*) hat vergleichende Versuche mit Stallmist von freier und bedeckter Düngerstätte ausgeführt. Der Dünger war von Rindvieh gewonnen worden, welches mit Heu, Turnips und Leinkuchen gemästet wurde. Die Streu war bei beiden Abtheilungen gleich, bei der einen Abtheilung lagerte der Dünger auf offener Düngerstätte, wähend er bei der anderen durch eine Bedachung vor Schnee und Regen geschützt war. Das Versuchsfeld war ein leichter Lehmboden, die Vorfrucht Hafer nach zweijähriger Weide. Als Versuchsfrucht diente im ersten Jahre die Kartoffel; die Aussaat erfolgte am 12. April.

Gedüngt wurde per Morgen:

Parzelle I. mit 250 Ctr. Mist von der unbedeckten Düngerstätte;

Parzelle II. mit 250 Ctr. Mist von der bedeckten Düngerstätte;

Parzelle III. mit 150 Ctr. Mist von der unbedeckten Düngerstätte, $1\frac{1}{2}$ Ctr. Peruguano und $1\frac{1}{2}$ Ctr. aufgeschlossene Knochen.

Das Ernteresultat ergiebt die nachstehende Tabelle in der von A. Stöckhardt**) ausgeführten Umrechnung auf preuss. Mass und Gewicht, zugleich sind darin die Erträge des als

*) The journal of agriculture of Scotland. Transactions. 1864. S. 210.

**) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 157.

Nachfrucht gebauten Weizens mit aufgeführt. Zu bemerken ist, dass der Weizen im Winter stellenweise gelitten hatte und daher zur Gewichtsbestimmung bei der Ernte kleinere Flächen ausgeschnitten werden mussten.

Erträge per M. Morgen:

	Nr. I. Mist von unbedeckter Düngerstätte. 250 Ctr.	Nr. II. Mist von bedeckter Düngerstätte. 250 Ctr.	Nr. III. Mist 125 Ctr., 1½ Ctr. Peruguano und 1½ Ctr. aufgeschl. Knochen.
Kartoffelernte	7875 Pfd.	9280 Pfd.	9325 Pfd.
Also gegen Nr. I. mehr	— „	1405 „	1450 „
Weizenernte.			
Körner, gute	1096 „	1258 „	1151 „
do. geringe . . .	68 „	95 „	68 „
Zusammen	1164 Pfd.	1353 Pfd.	1219 Pfd.
Also gegen Nr. I. mehr	— „	189 „	55 „

Hiernach hat der Mist von der bedeckten Düngerstätte im ersten Jahre circa 18 Prozent mehr an Kartoffelknollen und im zweiten Jahr circa 16 Prozent mehr an Weizenkörnern geliefert, als der von der unbedeckten Düngerstätte.

Aehnliche Versuche mit gleichem Resultate sind in den Jahren 1851 und 1852 von Lord Kinnaird*) ausgeführt worden.

Düngungsversuche mit käuflichen Düngestoffen.

John Dove**) unternahm Versuche, um die in Schottland gebräuchlichen Hülfsdüngemittel: Peruguano, aufgeschlossene Knochen und Superphosphat aus Koprolithen im Vergleich mit gutem Stallmist in ihrer successiven Wirkung auf vier auf einander folgende Früchte zu prüfen. Die Versuchsfelder bestanden aus 8 Abtheilungen von ¼ Acre Grösse, von denen immer zwei mit gleicher Frucht bestellt wurden.

Die Fruchtfolge war folgende:

1 Jahr Turnips, gedüngt,
2 „ Gerste,
3 „ Raygras mit Klee,
4 „ Hafer.

Das Versuchsfeld liegt 220 Fuss über dem Meeresspiegel in südlicher Abdachung und hat einen guten, nicht zu steifen,

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 159.
**) The journal of agriculture of Scotland. Transactions 1864. S. 214.

schwarzen Thonboden der im Jahre 1855 drainirt und hierauf mit 90 Ctr. Kalk per Morgen gedüngt worden war. Im Jahre 1855 trug der Boden Turnips, 1856 Gerste, 1857 Wicken mit $1\frac{1}{4}$ Ctr. aufgeschlossenen Knochen zu Grünfutter, 1858 Weizen nach einer guten Stallmistdüngung; im folgenden Jahre diente das Land zu den Versuchen.

Erträge per Magdeburger Morgen:

Erträge.	Stallmist. 200 Ctr. Pfd.*)	Peru-guano. 3,75 Ctr. Pfd.	Superphosphat aus Knochen. 5,63 Ctr. Pfd.	Superphosphat aus Koprolithen. 8,12 Ctr. Pfd.
1 Jahr Turnips	16570	15400	13700	14400
2 „ Gerste, Körner . . .	1802	1935	1663	1542
Stroh	3220	3010	2520	2320
3 „ Raygras mit Klee .	2590	2390	2320	2240
4 „ Hafer, Körner . . .	1500	1480	1490	1550
Stroh	3740	3500	3340	3360
Geldwerth der Produkte im Ganzen	149 Thlr.	147,4 Thlr.	135,4 Thlr.	131,1 Thlr.

Die Turnipsernte des ersten Jahres fiel in Folge kalter Witterung im Juni und Juli und früh eintretender Fröste sehr unbefriedigend aus. Dagegen war die folgende Gerstenernte um so reichlicher. Die Angaben für das Raygras beziehen sich nur auf die Heuernte, der Nachwuchs wurde abgeweidet. Die Haferernte war als eine befriedigende zu bezeichnen, doch stand sie in den Körnererträgen gegen die anderen Haferfelder der Farm etwas zurück. — Die Kosten der Düngung betrugen für jede Versuchsfläche 16 Thaler, der Werth der Erträge ist nach den Handelspreisen berechnet.

Versuche mit Nephelin-dolerit.

H. Hoffmann*) stellte Düngungsversuche mit Nephelindolerit von Meiches im Vogelsberge an. Das Gestein enthält nach den Untersuchungen von Engelbach und A. Knop 0,973 Proz. Phosphorsäure, ausserdem etwa 6 Proz. Kali, 8 Proz. Kalk und über 8 Proz. Magnesia. — Zwei Beete im botanischen Garten in Giessen, welche seit 13 Jahren nicht gedüngt worden, wurden je mit $3\frac{1}{2}$ Schoppen Hess.-Darmst. Mass Weizen besäet. Jedes Beet hatte eine Länge von

*) Englisches Gewicht.

**) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 336.

50 Hessischen Fuss und eine Breite von 9 Fuss. Die eine der Flächen wurde mit 26¾ Zollpfund zerkleinertem Nephelindolerit bestreut, bohnengross bis pulverförmig, so dass man die graue Decke deutlich erkennen konnte, alsdann mit einem eisernen Rechen gerecht. — Im Frühjahre standen beide Felder vortrefflich, übrigens ganz gleich. Mitte Juni stand das gedüngte Beet merklich besser. Bei der Ernte wurden die Aehren am obersten Knoten abgeschnitten. Die Aehren des gedüngten Feldes wogen 19½ Pfd., die des ungedüngten 21½ Pfd. — Im Herbste wurden beide Beete von Neuem eingesäet, im folgenden Sommer zeigte sich der Weizen auf dem nicht gedüngten Felde dunkler und höher; später verschwand der Unterschied in Folge wiederholter günstiger Regen. Das Gewicht der getrockneten Aehren betrug in diesem Jahre auf dem ungedüngten Felde 16¾ Pfd., von dem gedüngten 14¼ Pfd. Hiernach hatte die nicht gedüngte Parzelle im ersten Jahre ein Mehrgewicht von 2 Pfd., im zweiten Jahre von 2½ Pfd. Aehren ergeben. — Wenn nun auch, wie Hoffmann hierzu bemerkt, nicht anzunehmen ist, dass der Nephelindolerit geradezu schädlich gewirkt hat, indem der Unterschied in dem Ertrage vielleicht in einer Ungleichmässigkeit des Versuchslandes begründet war, so wird es immerhin sehr wahrscheinlich, dass das genannte Mineral ein brauchbares Düngemittel für Cerealien nicht ist.

Schon früher ist von Julius Lehmann*) auf die Düngekraft des Nephelindolerits, welcher sich in der Oberlausitz in grossen Massen findet, hingewiesen worden. Lehmann's Versuche, welche in den Jahren 1857 bis 1859 mit gepulvertem und gebranntem Nephelindolerit und mit Mischungen des Gesteins mit verschiedenen Zusätzen ausgeführt wurden, ergaben ein sehr günstiges Resultat.

Ville's Versuche mit salzartigen Düngemitteln.

Barral**) veröffentlichte eine Beschreibung des von dem Kaiser von Frankreich dem Chemiker George Ville überlassenen Versuchsfeldes in Vincennes und der darauf seit dem Jahre 1860 ausgeführten Düngungsversuche. Ville gab als Düngung nur reine Salze: auf eine Hektare 658 Kilogr. Salmiak, 400 Kilogr. phosphorsauren Kalk und 600 Kilogr. doppelt

*) Mittheilungen des landw. Kreisvereins für das Markgrafthum Oberlausitz. Bd. III. S. 137.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. I.

kieselsaures Kali und desgl. Kalk. Angebaut wurde 1861 und 1862 Sommerweizen, als dritte Frucht Winterweizen. Letzterer lieferte per Hektare 47½ Hektoliter Körner, die sich durch hohes Gewicht und Reichthum an stickstoffhaltigen Bestandtheilen vor den von der ungedüngten Parzelle, welche übrigens kaum den vierten Theil des Ertrages lieferte, geernteten Körnern auszeichneten.

Bei einer Besprechung der von Ville in Vincennes erzielten Erfolge spricht Graf Coronini*) die Ansicht aus, dass der Landwirth nur dann von mineralischen Düngern einen Erfolg erwarten könne, wenn er zugleich sein Ackerland mit einer hinreichenden Menge von Humus versorge. Das Material für die Bildung des Humus könne sich der Landwirth, wenn ihm keine auswärtigen Quellen zu Gebote ständen, auf seinen Feldern nur dadurch erzielen, dass er beiläufig die Hälfte derselben dem Futterbaue widme. Sache des denkenden Landwirths sei es, von Fall zu Fall zu berechnen, ob es für ihn vortheilhafter sei, die Futterkräuter seines halben Areals durch Nutzvieh zu verwerthen, oder bei Abschaffung desselben nur den vierten Theil der Aecker solchen Pflanzen zu widmen, die ihm als Material zur Düngerproduktion dienen, während er dann drei Viertheile der Gesammtfläche mit direkt verkäuflichen Kulturgewächsen bebauen könne.

Düngungsversuche mit Thranabfällen.

Düngungsversuche mit einem bisher in Deutschland noch nicht bekannten Düngemittel, den Abfällen aus den Thransiedereien Norwegens**) hat Stengel***) in Tharandt ausgeführt. Als Versuchspflanzen dienten hierbei Hafer und Wiesengras.

I. Versuch auf Hafer. — Das Versuchsfeld hatte schweren, drainirten Thonboden (Verwitterungsprodukt von Thonporphyr) mit einer Ackerkrume von 6 Zoll und Geröllunterlage; es war im Jahre vorher mit Rüben bebauet gewesen. Die Versuchsreihe lautete: I. ungedüngt, II. 2 Ctr. Peruguano per Morgen, III. 2 Ctr. Thranabfälle per Morgen in Wasser aufgelöst. — Die beiden gedüngten Parzellen waren jede ½ preuss. Morgen gross, die ungedüngte Parzelle war absichtlich mehrere Morgen gross gewählt, um etwaige Beeinflussungen derselben gleichmässiger zur Vertheilung zu bringen und wurde hier der durchschnittliche Ertrag pro Morgen aus dem Gesammtergebniss berechnet. — Der Peruguano wurde vor der

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 128.

**) Analyse siehe Seite 235.

***) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 34

Saat ausgestreut und untergeeggt, die gelöste Masse der Thranabfälle wurde durch eine Brause gleichmässig über den Boden gegossen. Alle Parzellen erhielten ein gleiches Saatquantum. — Die gedüngten beiden Parzellen zeichneten sich im Stande der Frucht bedeutend vor der ungedüngten aus:

Die Ernte ergab per M. Morgen:

	Körner.	Stroh.	Spreu.
I. Ungedüngt	910 Pfd.	875 Pfd.	96 Pfd.
II. 2 Ctr. Peruguano .	1632 „	1684 „	140 „
III. 2 Ctr. Thranabfälle	1272 „	1388 „	120 „

Der Mehrertrag der mit den Thranabfällen gedüngten Fläche gegen das ungedüngte Feld beträgt hiernach: 362 Pfd. Körner, 513 Pfd. Stroh und 24 Pfd. Spreu.

II. Versuch auf Wiesengras. — Es diente hierzu eine Feldwiese, die dieselbe Bodenbeschaffenheit hatte, wie das zu dem Haferversuche benutzte Land. Jede Versuchsparzelle war $\frac{1}{3}$ Morgen gross, hierbei erhielt Parzelle I. keinen Dünger, Parzelle II. 2 Ctr. Thranabfälle, Parzelle III. 4 Ctr. Thranabfälle, per Morgen. Der Dünger wurde wieder flüssig aufgebracht. Die Ernte wurde beim ersten Schnitte grün und trocken gewogen, während beim zweiten Schnitte nur das Frischgewicht direkt ermittelt und hieraus das Heu nach demselben Verhältnisse wie beim ersten Schnitte berechnet wurde.

Die Ernte ergab per M. Morgen:

I. Ungedüngt.

Erster Schnitt	35,31 Ctr. grün	und davon	14,50 Ctr. Heu.
Zweiter „	21 „	„ „	„ 8 „ „
Summa	56,31 Ctr. grün	oder	22,50 Ctr. Heu.

II. 2 Ctr. Thranabfälle.

Erster Schnitt	50 Ctr. grün	und davon	22 Ctr. Heu.
Zweiter „	39 „	„ „	„ 17 „ „
Summa	89 Ctr. grün	oder	39 Ctr. Heu.

III.. 4 Ctr. Thranabfälle.

Erster Schnitt	54 Ctr. grün	und davon	24,12 Ctr. Heu.
Zweiter „	49 „	„ „	„ 21,50 „ „
Summa	103 Ctr. grün	oder	45,62 Ctr. Heu.

Diese Versuche stellen die Düngekraft der Thranabfälle ausser allem Zweifel; der hauptsächlichste Düngewerth der Substanz liegt nach Stengel in dem Stickstoffgehalte und dem Gehalte an Phosphorsäure.

In Norwegen (Finnmarken) soll das Düngemittel nach einem Berichte von v. Weber mit ausserordentlichem Erfolge verwendet werden.

Ueber Rübendüngung.

In der Versammlung des Rübenzuckerfabrikantenvereins wurde die Frage besprochen, welche Düngerarten am meisten zur Rübendüngung geeignet seien. Dr. Grouven*) äusserte sich u. A. dahin, dass man bei der Düngung der Zuckerrüben vor Allem Natronsalze, Chloride und Nitrate, z. B. Kochsalz, Salmiak, Chilisalpeter, Glaubersalz vermeiden müsse. Auch frischer, unvergohrener Hofdünger beeinträchtigt die Qualität der Rüben. Dagegen wirken die Phosphate und Kalisalze, so wie die organischen Stickstoffverbindungen, welche im Guano, im Knochenmehle, im Fleische, im Thier- und Menschenkothe enthalten sind, günstig auf die Zuckerbildung ein. Bei reichlicher Verwendung von Superphosphat und Knochenmehl, von Guano und dem Inhalte der städtischen Latrinen sei weder eine Abnahme der quantitativen Rübenerträge, noch eine Verschlechterung der Rüben in der Qualität zu befürchten. Ueber den Guano als Rübendüngung äusserte sich Grouven wörtlich folgendermasen: „Auf 26 Versuchsfeldern, die in verschiedener Weise gedüngt werden waren, sind mehr als die Hälfte, wo der Guano obenan steht; ich darf wohl nicht mit Unrecht behaupten: Er wirkt meistens segenbringend. Auch die Qualität der Säfte sinkt nach ihm nicht so tief, als manchmal gesagt wird. Nur in wenigen Fällen bemerkte ich Verschlechterung im Vergleich zu Ungedüngt. Ausnahmen kommen überall vor; ich glaube aber, man sollte darüber mit grosser Vorsicht urtheilen. Ich würde die Versuche, die wir gemacht haben, nicht als Grundlage zur Beantwortung dieser Frage nehmen, wenn sie nicht unter den verschiedensten Verhältnissen unternommen worden wären. Damit will ich nicht sagen, dass Guano überhaupt der beste Rübendünger sei. Je nach dem Boden, worauf hier so Vieles ankommt, haben in anderen Fällen Phosphate, bei anderen Knochenmehl, wieder bei andern Kalidünger günstig gewirkt, und so hat jedes Feld sein eigenthümliches Geheimniss, durch dessen Beobachtung der höchste Ertrag zu Stande gebracht werden kann. Soll ich aber im Allgemeinen urtheilen, so würde ich dem Guano, und ganz besonders dem Gemisch von 1 Theil Guano und 1 Theil Phosphat, immer die vorzüglichste

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein. 1864. S. 453.

Stelle unter den Rübendüngern anweisen." — Ueber die vortheilhafteste Tiefe der Unterbringung des Guano's äusserte Grouven: „Ich glaube, es ist besser, den Guano etwas tief unterzubringen; denn man hat ihn bis 12 Zoll tief eingepflügt und dabei die Erfahrung gemacht, dass die Erträge gewachsen sind, auch ist mir keine Versuchserfahrung bekannt, wo in Folge einer tiefen Unterbringung geringere Resultate erzielt worden wären, als beim Untereggen. Wenn man ihn blos untereggt, so ist die Verflüchtigung des Ammoniaks zu gross, indem, wenn der Boden nur ein wenig Kalk enthält, man leicht nachweisen kann, dass bedeutende Mengen Ammoniak weggehen." —

Andere Mitglieder der Versammlung waren über den Werth des Guanos abweichender Ansicht; es ist einleuchtend, dass die Urtheile über den Werth irgend eines Düngemittels stets weit auseinandergehen müssen, wenn dieselben sich nur auf die Ergebnisse lokaler Versuche gründen. — Herr Sombart empfahl als die vorzüglichste Düngermischung für Zuckerrüben ein Gemenge von Kali, Phosphaten, Guano und anderen stickstoffhaltigen Düngestoffen. — Auf den Nutzen der tieferen Unterbringung des Guanos ist schon mehrfach hingewiesen worden, so von Rimpau und Stöckhardt*). Neuerdings scheint dies Verfahren, namentlich bei leichteren Bodenarten, mehr und mehr Anwendung zu finden.

Hefeabfälle als Düngemittel

Die enorme Düngekraft der Hefe**) zeigte sich an einer unfruchtbaren Kiesfläche in der Nähe der Main-Neckarbahn, welche mit Hefeabfällen gedüngt wurde. Die auf diesem sterilen Boden angelegten Gärten und Weinberge übertreffen durch ihre Ueppigkeit alle anderen in der Nähe befindlichen Anlagen. Die auffällige Wirkung der Hefeabfälle hat bereits eine allgemeinere Benutzung derselben durch die Bauern der Umgegend hervorgerufen. Namentlich auch zu Tabak wird die Hefe mit grossem Nutzen verwendet.

Lupinenkörner als Düngung für Weinberge.

Ueber den Werth der Lupinenkörner als Düngung für den Weinstock äussert sich Bonnet***) in folgender Weise: „In einem Weinberge von sehr mittelmässigem Boden theilte ich drei Parzellen von je 500 Stöcken ab. Auf der

---

*) Der chemische Ackersmann. 1859. S 41.

**) Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins im Grossherzogthum Baden. 1864. Nr. 32.

***) Journal de la société centr. d'agricult. de Belgique. Bd. 10, S. 405.

einen Parzelle wurden die Stöcke mit dem Pulver von Sesamölkuchen, auf der zweiten mit Stalldünger gedüngt, auf der dritten Parzelle erhielt jeder Stock drei Hände voll getrockneter Lupinensamen. Jeder Besucher des Weinbergs erstaunte über die ausserordentliche Wirkung dieser Düngung, die in der Zahl und Grösse der damit erzielten Trauben die beiden anderen Parzellen weit übertraf."

Die Kosten der Lupinendüngung berechnet Bonnet auf 2 Centim. per Stock, während sie bei den beiden anderen Düngestoffen auf 12 Centim. veranschlagt werden.

Düngungsversuche bei Weizen von Lawes und Gilbert. — Die Verfasser berichten über eine lange Reihe von Düngungsversuchen, welche im Jahre 1844 begonnen und seitdem auf denselben Feldern bis zum Jahre 1864 fortgesetzt worden sind. Indem wir auf die früheren Mittheilungen*) verweisen, theilen wir zunächst die allgemeinen Ergebnisse dieser zwanzigjährigen Versuche mit: In einem mittleren Weizenboden, welcher 5 Jahre vor Beginn des Versuchs zum letzten Male gedüngt worden war, sind während der folgenden 20 Jahre ohne Dünger und bei verschiedenen Düngungen gute Weizenernten erzielt worden. Der Ertrag der ungedüngten Versuchsparzelle war im ersten Versuchsjahre 15 Bushel Körner per Acre, in dem letzten (zwanzigsten) 17,5 Bush. und im Durchschnitt aller zwanzig Jahre 16,25 Bush. Von der alljährlich mit Hofdünger gedüngten Parzelle betrug der Körnerertrag im ersten Jahre 20,5 Bush., im letzten Jahre 44 Bush. und im Durchschnitt der zwanzig Jahre 32,5 Bush. Der höchste Ertrag von dem künstlichen Dünger war im ersten Jahre 24,25 Bush., in dem letzten 56,5 Bush. und im Durchschnitt 35,75 Bush. per Jahr, mithin beträchtlich höher, als der Betrag einer Mittelernte in Grossbrittannien bei der gwöhnlichen Feldrotation anzunehmen ist, und gleichfalls beträchtlich höher, als der Ertrag desselben Feldes bei alljährlich wiederholter Düngung mit Hofmist. Mineralische Düngemittel, allein verwendet, erhöhten den Ertrag fast gar nicht, sie waren also nicht im Stande, die Pflanze zu befähigen, in irgend wesent-

*) Journal of the royal agricult. society of England. Bd. 8, Thl. 1, Bd. 12, Thl. 1 und Bd. 16, Thl. 2.

lichem Grade mehr Stickstoff und Kohlenstoff aus den natürlichen Quellen sich anzueignen, als wenn dieselbe in ungedüngtem Lande gewachsen war. Stickstoffhaltige Düngestoffe allein erhöhten den Ertrag für viele hinter einander folgende Jahre sehr bedeutend, der Boden war also in seinem erschöpften Zustande viel reicher an nutzbaren Mineralbestandtheilen, als an assimilirbarem Stickstoff. Die reichsten Ernten wurden bei gleichzeitiger Düngung mit mineralischen und stickstoffhaltigen Düngestoffen erzielt; diese Mischungen übertrafen, obgleich sie keine Kieselsäure (und keinen Kohlenstoff) enthielten, den Effekt des Stalldüngers, mit welchem dem Felde nicht allein Kieselsäure und Kohlenstoff, sondern auch alle anderen Bestandtheile in grösserer Menge zugeführt wurden, als sie mit den Ernten ausgeführt worden waren.

In der nachstehenden Zusammenstellung sind die durchschnittlichen Erträge der verschiedenen Parzellen für die letzten 12 Versuchsjahre zusammengestellt.

Durchschnittserträge per Acre und Jahr in den 12 Jahren 1852 bis 1863.

Parzelle. Nr.	Düngung per Acre und Jahr.	Ertrag. Körner. Pfd.	Ertrag. Stroh. Pfd.	Ertrag. Zusammen Pfd.	Körner-Gew. per Bushel. Pfd.	Körner auf 100 Stroh.
2.	14 Tonnen (à 20 Ctr.) Stalldünger .	2232	3869	6101	59,3	57,9
3.	Ungedüngt seit 20 Jahren, 1844—63	964	1662	2626	56,5	57,8
20.	Ungedüngt seit 17 Jahren, 1847—63	989	1714	2703	57,0	57,9
4.	Ungedüngt seit 12 Jahren, vorher mit Kalksuperphosphat und Amniaksalzen gedüngt	1072	1732	2804	57,2	61,6
0.	600 Pfd Kochenasche und 450 Pfd. Schwefelsäure	1143	1846	2989	57,5	61,9
1.	600 Pfd. schwefelsaures Kali, 400 Pfd. schwefelsaures Natron u. 200 Pfd. schwefelsaure Magnesia	1025	1767	2792	57,2	58,0
5.	Die halbe Düngung von Nr. 1 mit 200 Pfd. Knochenasche u. 150 Pfd. Schwefelsäure	1157	1897	3054	57,9	62,0
21.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 100 Pfd. Salmiak	1384	2343	3727	57,9	59,7
22.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 100 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	1362	2308	3670	57,8	59,0

Parzelle. Nr.	Düngung per Acre und Jahr.	Ertrag.			Körner-Gew. per Bushel.	Körner auf 100 Stroh.
		Körner. Pfd.	Stroh. Pfd.	Zusammen Pfd.	Pfd.	
6.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 100 Pfd. Salmiak und 100 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	1771	3012	4783	58,6	59,0
7.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	2275	4212	6487	58,4	54,1
8.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 300 Pfd. Salmiak und 300 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	2382	4715	7097	57,8	50,4
16.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 400 Pfd. Salmiak und 400 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak	2425	5152	7577	57,6	47,3
17.	Düngung alternirend, in dem einen Jahre 200 Pfd. Salmiak u. 200 Pfd. schwefelsaures Ammoniak	1187	1992	3179	58,0	59,7
18.	in dem anderen das Salzgemisch von Nr. 5	2054	3755	5809	58,7	55,0
10 a.	200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaur. Ammoniak, seit 19 Jahren	1435	2603	4038	55,9	54,0
10 b.	200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaur. Ammoniak, seit 13 Jahren	1693	3061	4754	57,0	54,6
11.	Wie Nr. 10 mit Zugabe von 200 Pfd. Knochenasche und 150 Pfd. Schwefelsäure	1859	3233	5092	56,5	57,1
12.	Wie Nr. 11 mit Zugabe von 550 Pfd. schwefelsaurem Natron	2200	3947	6147	58,3	55,7
13.	Wie Nr. 11 mit Zugabe von 300 Pfd. schwefelsaurem Kali	2184	3989	6173	58,6	54,9
14.	Wie Nr. 11 mit Zugabe von 420 Pfd. schwefelsaurer Magnesia	2198	4001	6199	58,3	54,9
9 a.	Wie Nr. 5 mit Zugabe von 550 Pfd. Chilisalpeter	2161	4426	6587	57,1	48,5
9 b.	550 Pfd. Chilisalpeter	1621	3187	4808	55,4	49,8
15 a.	Die Hälfte der Düngung von Nr. 1 mit 200 Pfd. Knochenasche, 200 Pfd. Salzsäure, 200 Pfd. Salmiak und 200 Pfd. schwefelsaur. Ammoniak	2088	3795	5883	58,6	54,9
15 b.	Salze und Superphosphat wie bei Nr. 15 a, 300 Pfd. Ammoniaksalze und 500 Pfd. Rapskuchen	2186	4028	6214	58,7	54,4
19.	200 Pfd. Knochenasche, 200 Pfd. Salzsäure, 300 Pfd. Ammoniaksalze und 500 Pfd. Rapskuchen	2016	3521	5537	58,1	57,2

Die jährliche Durchschnittsernte von Weizen betrug während der letzten 12 von 20 Jahren, in welchen das Feld Weizen trug und mehr als 20 Jahre seit der letzten Düngung 15,5 Bush.

per Acre und dabei war keine Abnahme in den letzten Jahren hervortretend. Das Verhältniss der Körner zum Stroh war ebenso hoch, wie in der Ernte von dem Hofdünger und höher, als bei den meisten künstlichen Düngungen; das Bushelgewicht aber war sehr niedrig. Die Düngung mit Stallmist, durch welche dem Boden alljährlich beträchtlich mehr von jedem Pflanzennährstoff zugeführt, als in der Ernte ausgeführt wurde, erhöhte den Ertrag um beinahe 20 Bush. per Acre gegen „Ungedüngt" und lieferte das schwerste Korn, aber das Verhältniss zwischen Körnern und Stroh war nicht höher, als in der ungedüngten Ernte. Die jährliche Produktion war in der letzten Hälfte der Versuchsjahre viel höher, als in der ersten, gegen das Ende nahm aber die Steigerung nicht mehr so bedeutend zu. Eine vollständige Mineraldüngung, welche dem Boden jährlich mehr Kali, Natron, Magnesia, Kalk, Schwefelsäure und Phosphorsäure zuführte, als ihm mit der Ernte entzogen worden war, lieferte jährlich nur gegen 3 Bush. Mehrertrag gegen „Ungedüngt" und beinahe 17 Bush. weniger, als der Hofdünger. Das Verhältniss der Körner zu dem Stroh war jedoch höher, das Bushelgewicht aber niedriger, als bei der Stallmistdüngung. Die Ammoniaksalze, allein angewandt, ergaben einen beträchtlichen, aber allmählig abnehmenden Mehrertrag über die ungedüngte Parzelle, im Durchschnitt der 12 Jahre 7 Bush. per Jahr an Körnern mehr.

Da die Ammoniaksalze die Produktion für eine lange Reihe von Jahren weit mehr steigerten, als der pure mineralische Dünger, so ist es einleuchtend, dass das Land einen beträchtlichen Ueberschuss an nutzbaren Mineralstoffen gegenüber der von dem Boden und der Atmosphäre gelieferten Stickstoffmenge enthielt. Die Resultate zeigen ferner, dass die unter dem Einflusse einer reichlichen Düngung mit Mineralstoffen wachsende Pflanze sich kaum irgend mehr Stickstoff aus natürlichen Quellen aneignet, als die in ungedüngtem Lande wachsende. Derselbe Mineraldünger, welcher allein kaum einen Mehrertrag gab, und dieselbe Menge von Ammoniaksalzen (400 Pfd.), welche, für sich verwendet, so bedeutend hinter dem Stalldünger zurückstanden, gaben zusammen verwendet einen durchschnittlichen Mehrertrag von 21 Bush. an Körnern und 22,75 Ctr. Stroh über das ungedüngte Land, oder ungefähr

1 Bush. Körner und 3 Ctr. Stroh mehr, als der Stalldünger. Stärkere Gaben von Ammoniaksalzen zu dem Mineraldünger gaben zwar höhere Mehrerträge, aber nicht in gleichem Verhältniss mit der Ammoniakmenge mehr. Hiernach gab also ein Dünger, welcher Ammoniaksalze und lösliche Mineralstoffe, aber weder Kieselsäure noch Kohlenstoff enthielt, für viele auf einander folgende Jahre mehr Ertrag, als eine Stallmistdüngung, welche dem Boden jährlich mehr von allen Mineralstoffen, mit Einschluss der Kieselsäure, mehr Stickstoff und mehr Kohlenstoff zuführte, als mit der Totalernte von dem Felde fortgeführt worden war. — Chilisalpeter in einer Menge, welche ungefähr dieselbe Stickstoffmenge, wie die 400 Pfd. Ammoniaksalze enthielt, in Verbindung mit Mineraldünger angewandt, lieferte ungefähr ebenso viele Körner und mehr Stroh und Gesammtgewicht, als der Hofdünger. Keinen günstigen Erfolg ergaben die Düngungen mit organischen Stoffen, aus denen sich im Erdboden Kohlensäure oder andere Kohlenstoffverbindungen bilden. Die Weizenpflanze scheint faktisch unabhängig von irgend einer Zufuhr von Kohlenstoff im Dünger, indem sie im Stande ist, ihren Bedarf entweder durch die Wurzeln oder die Blätter aus der Atmosphäre zu decken, wenn ihr nur Stickstoff und Mineralstoffe in genügender Menge und in assimilirbarer Form dargereicht werden. Die Verfasser nehmen an, dass auch andere Gramineen, z. B. Gerste und Wiesengräser keiner künstlichen Zufuhr von Kohlenstoff im Dünger bedürfen, während eine solche für Wurzelgewächse erforderlich ist.

Zu bemerken ist hierbei, dass die Verfasser die Bezeichnungen „mineralische" und „stickstoffhaltige" Düngestoffe in der bisher gebräuchlichen Weise anwenden, während man neuerdings auch die stickstoffhaltigen Düngerbestandtheile (Ammoniak und Salpetersäure) den mineralischen Düngestoffen zuzählt. Wir haben die Bezeichnungen in ihrer alten Auffassung, wie dieselbe seit der bekannten Kontroverse der „Stickstöffler" und „Mineralstöffler" allgemein üblich geworden ist, beibehalten.

Düngungsversuche auf Wiesen.

W. Knop*) unternahm eine Reihe von Düngungsversuchen auf Wiesen. Jede Versuchsparzelle war 10 Quadratruthen gross. Die Wiese wurde im Jahre 1862 mit fran-

*) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1864. S. 73.

zösischem Raygras angesäet. Die unten angegebenen Düngungen wurden bei der Ansaat und in derselben Menge im Frühjahre des Jahres 1863 aufgebracht. Im ersten Jahre lieferte die Wiese nur einen Schnitt, weil der Nachwuchs nach der Heuernte vertrocknete, im folgenden Jahre wurden zwei Schnitte geerntet. Die Ernte wurde als lufttrocknes Heu gewogen.

Parzelle. Nr.	Düngung.	1862. Heu. Pfd.	1863. Heu. Pfd.	1863. Grummet. Pfd.	Summa. Pfd.
1.	20 Pfd. Kalk, 20 Pfd. Superphosphat .	105	108	85	298
2.	10 Pfd. Peruguano, 10 Pfd. Salpeters.	190	240	153	583
3.	10 Pfd. Salpetersäure	150	200	125	475
4.	10 Pfd. Schwefelsäure	77,5	80	75	232,5
5.	20 Pfd. Kalk	92,5	95	80	267,5
6.	10 Pfd. Pottasche, 30 Pfd. Superphosph.	67,5	88	63	218,5
7.	10 Pfd. Kalk	90	105	95	290
8.	10 Pfd. Peruguano	145	185	123	453
9.	10 Pfd. Kalisalpeter, 10 Pfund Kalk, 15 Pfd. Superphosphat	162	195	116	473
10.	5 Pfd. Pottasche	90	103	90	283
11.	10 Pfd. Pottasche	95	120	95	310
12.	Ungedüngt	85	120	100	305
13.	5 Pfd. phosphorsaures Natron	77,5	88	70	235,5
14.	5 Pfd. schwefelsaures Ammoniak	125	168	95	388
15.	Ungedüngt	85	108	85	278

Knop bemerkt hierzu: „Die Zahlen mögen einstweilen selbst reden, nach einer Reihe von Jahren (die Versuche werden fortgesetzt) wird sich das Resultat besser als jetzt deuten lassen.“ Wir stellen in nachfolgender Reihenfolge die summarischen Erträge in absteigender Linie zusammen: 1. Peruguano und Salpetersäure; 2. Salpetersäure; 3. Kalisalpeter, Kalk und Superphosphat; 4. Peruguano; 5. Schwefelsaures Ammoniak; 6. Pottasche, doppelte Menge; 7. Ungedüngt; 8. Kalk und Superphosphat; 9. Kalk, einfache Menge; 10. Pottasche, einfache Menge; 11. Ungedüngt; 12. Kalk, doppelte Menge; 13. phosphorsaures Natron; 14. Schwefelsäure; 15. Pottasche und Superphosphat. — Hiernach haben nur die stickstoffhaltigen Düngestoffe bisher den Ertrag erhöht und von den mineralischen, stickstofffreien Düngestoffen die Pottasche in doppelter Düngung — um 5 Pfd. in zwei Jahren gegenüber der ergiebigsten ungedüngten Parzelle.

Düngungsversuche, ausgeführt von der Versuchsstation Möckern.

Von der Versuchsstation in Möckern ausgeführte Düngungsversuche. — Die Resultate der verschiedenen Düngungen in den drei Jahren 1862—1864 sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Gedüngt wurde im Jahre 1862 zu Roggen, dem folgte als zweite Frucht Hafer, im dritten Jahre wurde wieder Roggen gebaut. Angaben über Bodenbeschaffenheit etc. fehlen. Die Versuchsparzellen waren 10 und 20 □Ruthen gross.

Per sächsischen Acker.

Parzelle. Nr.	Düngung.	Körner. 1862. Pfd.	1863. Pfd.	1864. Pfd.	Summa. Pfd.	Stroh, Spreu und Ueberkehr. 1862. Pfd.	1863. Pfd.	1864. Pfd.	Summa. Pfd.	Verhältniss der Körner: 100: Stroh, Spreu und Ueberkehr.
1.	Keine	2175	3720	1380	7275	4890	4155	2400	11445	157
2.	Bakerguano 100 Pfd.	2080	4200	1590	7870	4726	4365	3330	12421	158
3.	Bakerguano 200 Pfd.	2105	4230	1615	7950	5236	4155	3393,7	12784,7	161
4.	Bakerguano 400 Pfd.	2394	4275	1695	8364	5100	4417,5	3968,5	13486	161
5.	Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 30 Pfd.	2410	4380	1620	8410	5719	4290	3125	13134	156
6.	Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 50 Pfd.	2263	4395	1762,5	8420,5	5435	4410	3855	13700	163
7.	Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 100 Pfd.	2420	4440	1980	8840	5666	4447,5	4780	14893,5	168
8.	Kalk 300 Pfd und Salpetersäure 100 Pfd.	2716	4845	2085	9646	6210	4740	3897,5	14847,5	154
9.	Peruguano 375 Pfd.	2460	4290	1815	8565	5475	3720	3330	12525	146
10.	Peruguano 750 Pfd.	2190	4560	1875	8625	6270	4230	3480	13980	162
11.	Peruguano 1500 Pfd.	2055	4710	2145	8910	5730	5070	4110	14910	167
12.	Fischguano 150 Pfd.	2340	4020	1387,5	7747,5	4995	4050	2490	11535	149
13.	Fischguano 300 Pfd.	2370	3930	1447,5	7747,5	5550	4290	2580	12420	160
14.	Fischguano 600 Pfd.	2490	4860	1845	9195	6285	4850	3645	14760	161
15.	Salpetersäure 100 Pfd.	2460	4110	1590	8160	6234	4080	3247,5	13561,5	166

In absteigender Reihe nach den summarischen Erträgen geordnet, bilden hier die Düngungen folgende Reihenfolge:

Bei den Körner-Erträgen.	Bei den Stroh-Erträgen.
1. Salpetersaurer Kalk.	1. Peruguano 1500 Pfd.
2. Fischguano 600 Pfd.	2. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 100 Pfd.
3. Peruguano 1500 Pfd.	3. Salpetersaurer Kalk.
4. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 100 Pfd.	4. Fischguano 600 Pfd.
5. Peruguano 750 Pfd.	5. Peruguano 750 Pfd.
6. Peruguano 375 Pfd.	6. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 50 Pfd.
7. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 50 Pfd.	7. Salpetersäure.
8. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 30 Pfd.	8. Bakerguano 400 Pfd.
9. Bakerguano 400 Pfd.	9. Bakerguano 400 Pfd. und Salpetersäure 30 Pfd.
10. Salpetersäure.	10. Bakerguano 200 Pfd.
11. Bakerguano 200 Pfd.	11. Peruguano 375 Pfd.
12. Bakerguano 100 Pfd.	12. Bakerguano 100 Pfd.
13. Fischguano 300 Pfd.	13. Fischguano 300 Pfd.
14. Fischguano 150 Pfd.	14. Fischguano 150 Pfd.
15. Ungedüngt.	15. Ungedüngt.

Düngungsversuche mit Bakerguano, Peruguano u. Knochenmehl.

Reuning*) veröffentlichte eine Reihe von Düngungsversuchen mit Bakerguano, Peruguano und Knochenmehl, welche in den Jahren 1862 und 1863 von Mitgliedern des landwirthschaftlichen Kreisvereins Dresden angestellt worden sind. Da die Versuche noch fortgesetzt werden, so beschränken wir uns für jetzt darauf mitzutheilen, dass die Erträge in folgendem Verhältnisse zu einander standen:

	Bakerguano.		Peruguano.		Knochenmehl.
im ersten Jahre . . .	100	:	127,5	:	109,2
im zweiten Jahre . .	100	:	76,9	:	97,1
in beiden Jahren . .	100	:	106,4	:	104,3

Die Wirkung des Peruguanos war also im ersten Jahre eine wesentlich grössere, als die der beiden anderen Düngestoffe, in beiden Jahren zusammen noch überwiegend, im zweiten Jahre aber um 24 Proz. geringer, als bei Bakerguano, um 23 Proz. geringer, als bei Knochenmehl. Letzteres übertraf im ersten Jahre und in beiden Jahren zusammen die Wirkung des Bakerguanos, stand aber im zweiten hinter diesem zurück.

Die angewendeten Düngermengen betrugen beim Bakerguano und Knochenmehle je 6 Ctr. per sächsischen Acker, beim Peruguano 4 Ctr.

---

*) Amtsblatt für die landw. Vereine des Königr. Sachsen. 1864. S. 54.

Düngungsversuche auf Zuckerrüben.

Düngungsversuche auf Zuckerrüben. — Nach dem von Grouven entworfenen Plane zu Düngungsversuchen bei Zuckerrüben sind in Braunschweig und zu Schickelsheim Versuche angestellt worden, über welche Fr. Stohmann*) berichtet.

Düngung.	Braunschweig 1862.		Schickelsheim 1863.	
	Ertrag pro Morgen. Ctr.	Polarisation des Saftes. Proz.	Ertrag pro Morgen. Ctr.	Polarisation des Saftes. Proz.
1. Ungedüngt	—	—	217,8	11,33
2. 180 Ctr. Stallmist	134,4	12,05	243,8	10,61
3. 180 Ctr. Schafmist	190,7	12,05	269,6	11,51
4. 160 Pfd. Peruguano	147,0	13,49	288,8	11,69
5. 320 Pfd. do.	177,2	13,31	314,0	9,17
6. 640 Pfd. do.	209,9	13,13	360,2	9,53
7. 900 Pfd. Rapskuchen	161,5	12,67	316,0	10,79
8. 600 Pfd. Poudrette (Hannov.)	141,2	13,67	281,2	10,97
9. 500 Pfd. Knochenmehl	82,7	13,31	257,0	11,51
10. 400 Pfd. Superphosphat	105,6	12,77	255,4	7,91
11. 600 Pfd. do.	91,4	13,13	258,4	12,41
12. 800 Pfd. do.	83,8	13,13	230,6	11,51
13. 300 Pfd. Fischguano	88,4	11,23	271,0	10,61
14. Ungedüngt	84,6	10,97	219,8	12,23
15. 600 Pfd. Fischguano	111,0	12,05	234,2	11,51
16. 200 Pfd. Abraumsalz	133,9	12,05	230,4	11,15
17. 1400 Pfd. gebrannter Kalk	119,0	12,59	194,4	12,59
18. 80 Pfd. Pottasche	—	13,31	188,8	12,59
19. 160 Pfd. do.	—	12,95	195,4	10,87
20. 320 Pfd. do.	—	12,77	200,4	11,69
21. 180 Pfd. Soda	126,6	13,67	226,8	12,05
22. Ungedüngt	—	—	224,0	12,31
23. 160 Pfd. schwefels. Ammoniak	111,6	12,95	232,2	8,99
24. 320 Pfd. do. do.	134,6	12,41	262,6	11,15
25. Ungedüngt	96,4	12,95	294,6	11,41
26. 150 Pfd. Chilisalpeter	151,1	12,77	272,4	12,05
27. 300 Pfd. do.	224,9	12,59	281,2	10,87
28. 180 Pfd. Guano, 270 Pfund Superphosphat	116,1	11,87	302,0	10,07
29. 180 Pfd. Guano, 72 Pfund Pottasche	127,9	12,95	265,6	11,77
30. 180 Pfd. Guano, 100 Pfund Chilisalpeter	161,0	12,59	276,4	12,13
31. 270 Pfd. Guano, 72 Pfund Schwefelsäure	131,2	12,59	282,2	11,31
32. 230 Pfd. Salmiak	162,8	13,13	242,6	11,23
33. 700 Pfd. aufgeschl. Kiesels.	—	—	229,2	10,61
34. 360 Pfd. Kieselsäure, 120 Pfd. Guano	—	—	260,4	9,97
35. 363 Pfd. Kieselsäure, 120 Pfd. Guano, 120 Pfd. Superph.	—	—	258,4	12,04
36. 360 Pfd. Kieselsäure, 120 Pfd. Guano, 120 Pfd. Knochenm.	—	—	278,0	11,33

*) Mitth. des Vereins für Land- u. Forstw. in Braunschweig. 1863. S. 63.

Es zeigt dieser Versuch bis zu welcher ausserordentlichen Höhe der Ertrag an Zuckerrüben gesteigert werden kann; in Braunschweig wurden die höchsten Erträge erzielt durch 3 Ctr. Chilisalpeter (224,9 Ctr.) und 6,4 Ctr. Guano (209,9 Ctr.); in Schickelsheim durch 6,4 Ctr. Guano (360,2 Ctr.) und durch 9 Ctr. Rapskuchen (316 Ctr.). Der Einfluss der Düngung auf die Ausbildung des Zuckers ist nicht hervortretend, in Braunschweig differirte der Zuckergehalt zwischen 10,97 (ungedüngt!) und 13,67 (Poudrette, Soda); in Schickelsheim zwischen 7,91 (4 Ctr. Superphosphat) und 12,59 Prozent (gebrannter Kalk, 0,8 Ctr. Pottasche).

Zur Bestimmung des Zuckergehalts dienten je sechs Stück Rüben; jedenfalls sind die obigen Angaben für die Polarisation durch Zufälligkeiten beeinträchtigt, die Zahlen für den Gehalt der mit Superphosphat gedüngten Rüben in Schickelsheim wären sonst ganz unerklärlich.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben, ausgeführt von Herrn Brumme*), Direktor der Zuckerfabrik Waldau, im Jahre 1863. — Das Versuchsfeld hatte 1861 Klee getragen und war dann zu Roggen gedüngt worden. Jede Versuchsparzelle war 10 Quadratruthen gross. Die Düngung war zu gleichem Geldwerthe = $7\frac{1}{2}$ Thlr. per Morgen bemessen, nur bei dem Kalisalze stellten sich die Kosten der Düngung niedriger.

Die Resultate waren folgende:

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 479.

Düngung.	Ernte-Gewicht pro 10 Quadratruthen.			Geerntete Rüben per Morgen.	Durchschnittl. Polarisation.
	Gewicht der Rüben.	Zahl.	Gewicht der Blätter.		
	Pfd.		Pfd.	Ctr.	
Ohne Dünger	830	930	364	150	9,01
Guano 150 Pfd.	891	998	337	160	11,42
Guano 50 Pfd., Superphosphat 200 Pfd.	1012	967	279	183	10,80
Superphosphat mit 5 Prozent Chlorkalcium 300 Pfd.	918	937	284	165	11,27
Superphosphat frei von Chlorkalcium 300 Pfd.	945	937	320	170	16,68
Bakerguano 250 Pfd.	927	918	280	166	12,23
Bakerguano mit 40 Proz. Schwefelsäure aufgeschl. 265 Pfd.	1054	934	290	189,72	11,97
Bakerguano 167 Pfd., Peruguano 50 Pfd.	929	1040	320	167	12,45
Waschkohle 250 Pfd, Peruguano 50 Pfd.	990	992	304	178	12,44
Rapskuchenmehl 150 Pfd., Superphosphat 150 Pfd.	969	990	280	174	12,49
Ohne Dünger	1018	993	287	183	10,92
Holzasche 450 Pfd.	850	839	240	153	12,90
Kalkmagnesia 360 Pfd.	900	899	270	162	12,74
Schwefels. Kali (20proz.) 360 Pfd.	910	945	320	164	13,47
Schwefelsaures Kali 270 Pfd., Kalkmagnesia 270 Pfd. . . .	870	887	260	157	11,81

Den höchsten Rübenertrag lieferte hiernach die Düngung mit aufgeschlossenem Bakerguano, doch erreichte die eine ungedüngte Parzelle beinahe dieselbe Höhe. Der höchste Zuckergewinn berechnet sich für die Düngungen mit Bakerguanosuperphosphat, mit der Mischung von Waschkohle und Peruguano und mit schwefelsaurem Kali; die letzte Düngung und das chlorkalciumfreie Superphosphat lieferten die zuckerreichsten Rüben.

Salzdüngungen zu Runkelrüben.

Salzdüngungen zu Runkelrüben von Augustus Völker*). — Die Düngungsversuche wurden gleichzeitig in Cirencester auf kalkhaltigem Thonboden und in Abingdon auf sehr leichtem Sandboden ausgeführt; der Thonboden wurde mit Stallmist, der Sandboden noch mit einer Zugabe von Superphosphat gedüngt.

*) Journal of the royal agricultural Society of England. Bd. 25, S. 240 und 385.

Die Resultate sind in der folgenden Zusammenstellung enthalten:

Per 1 engl. Acre.

Düngung.	Thonboden.			Sandboden.			Gewicht der Blätter.		Erkrankte Rüben.	
	Zahl der Rüben.	Gewicht.		Zahl der Rüben.	Gewicht					
		Ctr.	Pfd.		Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.
Ungedüngt	497	302	16	510	261	48	5	93	1	84
Ungedüngt	—	—	—	615	288	64	5	20	1	60
1 Ctr. Salz	482	333	48	622	299	32	5	80	1	71
2 Ctr. „	516	324	12	602	305	—	—	—	1	86
3 Ctr. „	498	293	4	600	335	—	7	2	2	10
4 Ctr. „	517	295	4	621	311	68	—	—	2	17
5 Ctr. „	546	364	92	626	400	—	7	41	2	56
6 Ctr. „	480	332	36	631	325	100	—	—	2	12
7 Ctr. „	502	288	44	583	370	40	8	1	2	75
8 Ctr. „	515	296	52	616	361	68	—	—	2	46
9 Ctr. „	—	—	—	618	338	4	—	—	2	37

Völker schliesst hieraus, dass die Düngung mit Kochsalz für schweren Thonboden nicht geeignet ist, besser bewährte sich dieselbe für leichtere Bodenarten. Für leichten Sandboden empfiehlt der Verfasser 4 bis 5 Ctr. Salz zu verwenden, für guten sandigen Lehmboden und warmen, lockeren Turnipsboden genügen ihm zufolge 3 Ctr. per Acre. — Die Versuche sind etwas gestört worden durch theilweises Erkranken der Rüben auf dem Sandboden, es tritt hierdurch der Effekt der Salzdüngung weniger hervor, weil die mit reichlicheren Salzmengen gedüngten Felder verhältnissmässig mehr erkrankte Rüben lieferten. — Sehr deutlich zeigt sich der günstige Einfluss der Salzdüngung auf die Entwickelung der Blätter.

Einfluss der Rübenkerne auf den quantitativen und qualitativen Ernteertrag.

Ueber den Einfluss der Qualität der Rübenkerne auf Ertrag und Zuckergehalt*) sind von der Versuchsstation St. Nikolas Versuche mit der Imperialzuckerrübe angestellt worden. Die Samen wurden nach der Qualität ausgelesen, unter 1300 Kernen fanden sich:

100 Stück grosse und schwere Samen,
100 „ kleine und leichte Samen,
1100 „ von mittlerer Qualität.

*) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864.

Das Versuchsfeld hatte milden, thätigen Lehmboden, es war im Jahre vorher stark gedüngt worden. Die Rübenkerne wurden in Reihen von 18 Zoll Entfernung fussweit von einander zu 5 bis 6 Stück gelegt. Fehlstellen wurden nachgepflanzt und die Rüben dreimal behackt. Auf Parzelle I. mit dem besten Samen fanden sich bei 20 Pflanzstellen 5 Fehlstellen; auf Parzelle II. mit dem mittleren Samen mussten auf 90 Pflanzstellen 18 Stück Pflanzen nachgebessert werden; auf Parzelle III. mit dem kleinsten und leichtesten Samen waren bei 20 Pflanzstellen 14 nachzupflanzen. Wahrscheinlich litten die Pflanzen durch Insekten.

Die Erträge waren auf 1 □Ruthe berechnet:

	Parz. I.	Parz. II.	Parz. III.
Rüben	112 Pfd.	120 Pfd.	92 Pfd.
Zuckergehalt der Rüben	12,2 Proz.	12,0 Proz.	12,2 Proz.

Versuche zur Prüfung der Hooibrenk-schen Methode der künstlichen Befruchtung.

E. Peters*) unternahm es, die von Hooibrenk empfohlene Methode der künstlichen Befruchtung des Getreides durch praktische Versuche zu prüfen.

Bekanntlich sucht Hooibrenk bei seinem Verfahren einerseits durch mehrmaliges Walzen der Getreidefelder den Pflanzen eine Beugung nach dem Erdboden zu verleihen, und anderseits durch Ueberziehen der Saaten während ihrer Blüthezeit mit einer aus Wollfäden hergestellen Befruchtungsfranse eine vollständigere Uebertragung des Pollens auf die weiblichen Blüthentheile zu bewirken.

Die Versuche wurden auf einem sandigen Lehmboden ausgeführt, welcher im Herbste mit 120 Ctr. Stallmist per Morgen gedüngt worden war. Das Getreide (Roggen und Weizen) wurde angepflanzt, um ganz gleichmässig bestandene Saaten zu haben; auf jede Versuchsparzelle von 5 □Ruthen Grösse kamen 2592 Pflanzen zu stehen. Nach dem Anwurzeln der Pflanzen wurden je zwei von den vorhandenen vier Parzellen von jeder Frucht gewalzt, welche Operation acht Tage später wiederholt wurde. Das Walzen erfolgte beide Male in derselben Richtung. Während der Vegetation machte sich eine Wirkung des Walzens nicht bemerkbar, der Weizen bestockte sich auf allen Parzellen gleichmässig gut, dagegen war der Stand der Roggenfelder nur dünn. Sobald das Getreide in die Blüthe trat, wurde die Befruchtungsmanipulation vorgenommen und wegen ungleichmässigen Eintritts der Blüthe bei den einzelnen Aehren 14 Tage lang täglich, mit Ausnahme eines Regentages beim Weizen, in der Regel früh um 10 Uhr ausge-

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 381.

führt. Die Befruchtungsfranse wurde stets trocken angewendet, das Bestreichen derselben mit Honig, welches Hooibrenk gleichfalls empfiehlt, hat der Versuchsansteller keiner Prüfung werth gehalten.

Bei der Ernte wurde zunächst das Gesammtgewicht der Garben ermittelt, sodann wurden die kurzen Halme, deren Aehren nicht von der Wollfranse berührt worden waren, ausgelesen und für sich entkörnt; von den längeren Halmen wurden wieder je 1000 Stück von jeder Parzelle für sich entkörnt, die Körner gewogen, die besonders gut ausgebildeten von den weniger entwickelten durch Absieben getrennt und Gewicht und Zahl der Körner beider Sortimente bestimmt. Stroh und Spreu sind zusammengewogen; das Stroh war ganz rein, ohne Beimengung von Unkraut.

I. Weizen.

Geerntet wurden:

a) von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle:

5113 langhalmige Aehren	mit	5622 Grm.	grossen Körnern
	und	1255 „	kleinen „
		6877 Grm.	Körner,
7760 kurzhalmige Aehren	mit	3958 „	„
12873 Aehren	mit	10835 Grm.	Körnern und
		17620 Grm.	Stroh und Spreu;

b) von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:

7167 langhalmige Aehren	mit	8611 Grm.	grossen Körnern
	und	1644 „	kleinen „
		10255 Grm.	Körner,
6073 kurzhalmige Aehren	mit	3333 „	„
13240 Aehren	mit	13588 Grm.	Körnern und
		20450 Grm.	Stroh und Spreu;

c) von der gewalzten, befruchteten Parzelle:

5680 langhalmige Aehren	mit	6133 Grm.	grossen Körnern
	und	1167 „	kleinen „
		7300 Grm.	Körner,
4760 kurzhalmige Aehren	mit	3200 „	„
10440 Aehren	mit	10500 Grm.	Körnern und
		16880 Grm.	Stroh und Spreu;

d) von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:

4506 langhalmige Aehren	mit	5656 Grm.	grossen Körnern
	und	1017 „	kleinen „
		6673 Grm.	Körner,
5046 kurzhalmige Aehren	mit	4016 „	„
9552 Aehren	mit	10689 Grm.	Körnern und
		17640 Grm.	Stroh und Spreu.

Vergleicht man zunächst die gesammten Körnererträge der verschiedenen Parzellen unter einander, so wird ersichtlich, dass die Erträge bei dreien der Parzellen fast genau gleich ausgefallen sind; die vierte Parzelle — nicht gewalzt und nicht befruchtet — hat einen erheblichen Mehrertrag gegeben, welcher jedoch wohl kaum durch eine negative Wirkung der bei den anderen Parzellen angewendeten Operationen erklärt werden kann. Weder von dem Walzen noch von dem Befruchten ist eine günstige Wirkung bemerkbar, die nicht gewalzten und nicht befruchteten Felder haben mehr Körner geliefert, als die korrespondirenden, befruchteten oder gewalzten. — Da anzunehmen ist, dass die kurzhalmigen Aehren durch das Befruchtungsverfahren nicht im geringsten tangirt sind, so wurden die kurzen Halme ausgeschieden und ein Theil der langhalmigen Aehren für sich entkörnt.

Hierbei ergaben je 1000 Aehren:

von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle:
1161,90 Grm. grosse Körner und
287,57 „ kleine „
1149,47 Grm. Körner, gezählt 30650 Stück;

von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:
1208,07 Grm. grosse Körner und
256,05 „ kleine „
1464,12 Grm. Körner, gezählt 29600 Stück;

von der gewalzten, befruchteten Parzelle:
1127,89 Grm. grosse Körner und
280,23 „ kleine „
1408,12 Grm. Körner, gezählt 28150 Stück;

von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle:
1227,08 Grm. grosse Körner und
280,88 „ kleine „
1507,96 Grm. Körner, gezählt 31030 Stück.

Hiernach enthielt durchschnittlich eine Aehre an Körnern:

	Befruchtete Parzelle.	Nicht befrucht. Parz.
Nicht gewalzt	30,65 Stück oder 1,45 Grm.	29,6 Stück oder 1,46 Grm.
Gewalzt . . .	28,15 „ „ 1,41 „	31,0 „ „ 1,51 „

Ein Korn wog durchschnittlich:

Nicht gewalzt	0,0473 Grm.	0,0495 Grm.
Gewalzt	0,0500 „	0,0486 „

Die Anzahl der Körner, welche durchschnittlich in einer Aehre enthalten waren, wie auch das Gewicht dieser Körner ist durch die Befruchtungsoperation nicht gesteigert worden.

Ebenso ist bei dem Durchschnittsgewicht der einzelnen Körner die Einwirkung des Verfahrens nicht hervortretend, bei der nicht gewalzten Parzelle waren die befruchteten Körner leichter, bei den gewalzten umgekehrt schwerer, als die nicht befruchteten. Wenn man die Gewichte der von den verschiedenen Parzellen geernteten grossen Körner vergleicht, so ergiebt sich, dass in beiden Fällen von den nicht befruchteten Parzellen eine grössere Menge vollständig ausgebildeter Körner erzielt wurde, als von den befruchteten. Auf 1 Gewicht Körner kommt an Stroh:

	Befruchtete Parzelle.	Nicht befrucht. Parz.
Nicht gewalzt	1,626	1,505
Gewalzt	1,608	1,650

Auch hier ist der Einfluss der Befruchtungsmanipulation nicht hervortretend, da die Ergebnisse in den beiden Fällen sich wiedersprechen.

II. Roggen.

Bei dem Roggen ist eine Zählung der Aehren wie auch eine Trennung der langhalmigen von den kurzhalmigen Aehren nicht vorgenommen worden, die übrigen Bestimmungen sind dagegen auch mit diesem Getreide ausgeführt.

Geerntet wurden:

	Grosse Körner. Grm.	Kleine Körner. Grm.	Körner im Ganzen. Grm.	Stroh. Grm.
Von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle	9654,5	842,6	10497,1	21506
Von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	8996,0	629,2	9922,2	20460
Von der gewalzten, befruchteten Parzelle	8774,0	942,5	9716,5	20980
Von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	9242,0	910,5	10152,5	19880

Auch diese Ergebnisse deuten nicht auf eine Beeinflussung des Körnergewinnes durch die künstliche Befruchtung hin, auf den gewalzten Feldern gab die nicht befruchtete, unter den nicht gewalzten die befruchtete den höheren Ernteertrag.

Je 1000 Aehren ergaben an Körnern:

von der nicht gewalzten, befruchteten Parzelle	41250 Stück,	wägend	1172,57 Grm.
von der nicht gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	40820 „	„	1084,62 „
von der gewalzten, befruchteten Parzelle	43220 „	„	1188,50 „
von der gewalzten, nicht befruchteten Parzelle	44900 „	„	1255,60 „

Diese Zahlen stimmen mit den obigen darin überein, dass unter den nicht gewalzten Parzellen die befruchtete, unter den gewalzten dagegen die nicht befruchtete den höheren Ertrag gewährte, ebenso verhält es sich mit der durchschnittlichen Körnerzahl von einer Aehre.

Ein Korn wog durchschnittlich:

	Befruchtete Parzelle.	Nicht befrucht. Parz.
Nicht gewalzt . . .	0,0284 Grm.	0,0266 Grm.
Gewalzt	0,0275 „	0,0280 „

Auf ein Gewichtstheil Körner kommt an Stroh:

Nicht gewalzt . . .	2,063	2,062
Gewalzt	2,159	1,958

Peters schliesst seinen Bericht mit folgenden Worten: „Ueber den Werth oder vielmehr den Unwerth des Hooibrenk'schen Befruchtungsverfahrens kann nach den mitgetheilten Versuchen kein Zweifel mehr sein, übrigens wird sicher Jeder, welcher einmal die Befruchtungsmanipulation hat ausführen sehen, selbst wenn er vorher anderer Ansicht gewesen wäre, von der absoluten Unmöglichkeit einer Erhöhung des Körnerertrages durch diese Operation überzeugt werden. Dass das Walzen junger Getreidefelder oft einen günstigen Einfluss auf das Wachsthum ausübt, ist der landwirthschaftlichen Praxis längst bekannt, sicher aber beruht die Wirkung des Walzens nicht auf einer hierdurch bewirkten Inklination der Getreidehalme."

Versuche von Haberlandt.

Dasselbe Ergebniss stellte sich auch bei ähnlichen Versuchen heraus, welche von Fr. Haberlandt*) bei verschiedenen Getreidearten in Blumennäpfen ausgeführt wurden. Hierbei wurde in je zwei Töpfen eine gleiche Anzahl von Pflanzen gezogen; die Töpfe standen in einem Zimmer, in welchem sie vor zufälligen Erschütterungen durch Luftzug oder Insekten geschützt waren. Bei dem einen der beiden Töpfe wurde durch Schütteln und Klopfen der Aehren und stossweises Betupfen mit einem feinen Pinsel eine künstliche Befruchtung ausgeführt (I.), der andere Topf (II.) blieb sich selbst überlassen. Die hierbei erhaltenen Resultate zeigt die folgende Tabelle.

*) Centralblatt für die gesammte Landeskultur in Böhmen. 1864. S. 281.

Bezeichnung der Getreideart.	Zahl der Halme per Topf.	Gewicht der Körner. Grm.		Gewicht des Strohes. Grm.		Gewichtsverhältniss zwischen Körner = 1 zum Stroh.		Zahl der Körner.		Durchschnittliches Gewicht eines Kornes. Grm.	
	I. u. II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
Winterroggen	12	8,15	9,40	28,25	24,90	3,46	2,65	281	362	0,029	0,026
Sommerroggen	10	3,05	3,04	20,75	24,20	6,80	7,12	112	106	0,029	0,030
Winter-Kolbenweizen	8	8,95	8,80	16,55	20,90	1,85	2,36	219	196	0,040	0,045
Gem. begrannter Sommerweizen	10	9,10	8,60	18,35	14,85	2,01	1,72	232	251	0,039	0,034
Begrannter Winterspelz	10	10,10	11,40	20,60	25,80	2,04	2,26	260	235	0,039	0,048
Begrannter Sommerspelz	9	5,15	4,60	8,25	9,20	1,60	2,00	121	101	0,042	0,045
Vierzeilige Wintergerste	11	16,30	16,40	15,80	13,40	0,97	0,82	420	402	0,039	0,041
Vierzeilige Sommergerste	9	11,60	6,60	15,60	20,10	1,34	3,05	328	212	0,035	0,031
Zweizeilige Sommergerste	10	4,70	3,20	12,20	13,00	2,59	4,33	193	197	0,024	0,016
Gem. Rispenhafer	10	7,00	4,40	10,00	15,60	1,43	3,54	232	178	0,030	0,025
Fahnenhafer	6	6,45	5,40	11,00	11,70	1,71	2,17	224	197	0,028	0,027

Versuche über die Erziehung eines guten Saatleins.

Im Auftrage des Ministeriums für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten sind in Preussen von den landwirthschaftlichen Akademien und Versuchsstationen Versuche über die Erziehung eines guten Saatleins angestellt worden.*) Aus den zahlreichen Anbauversuchen, welche mit fünf verschiedenen Leinsamensorten ausgeführt wurden, nämlich mit Lein von Pernau, von Herrn von Neumann-Weedern in Ostpreussen, von Herrn von Huhn-Obergerlachsheim in Schlesien und einer weissblühenden und einer gelbsamigen amerikanischen Varietät, lassen sich allgemein gültige Regeln für die Erziehung des Samenleins noch nicht ableiten; es scheint jedoch aus den Versuchen hervorzugehen, dass der mit Sorgfalt in Preussen erzogene Leinsamen, (von von Neumann und von Huhn) hinsichtlich der Qualität und Quantität des daraus erzogenen Flachses nicht gegen den Pernauer Samen zurückblieb. Der gelbsamige amerikanische Lein hat sich dagegen nicht bewährt. — Bei der Fortsetzung dieser Versuche im Jahre 1863**) hat es sich bestätigt, dass die Leinvarietät mit gelbem Samen wenigstens für Norddeutschland den übrigen Varietäten nachsteht. Ferner ergab in Proskau das Drillen des Leins in der Quantität des geernteten Samens und in der Quantität und Qualität des geernteten Herders ein entschieden ungünstiges Resultat. — In Ida-Marienhütte zeigte sich der aus inländischem Samen gezogene Flachs in seiner Güte gegen das Vorjahr bedeutend zurückgegangen, wonach also eine Entartung des Leins unter den dortigen klimatischen und Bodenverhältnissen anzunehmen ist. — In Kuschen wird die Krümmung der Spitze des Samenkornes als eines der Zeichen genügenden Reifegrades betrachtet. —

Wir verweisen endlich noch auf folgende Veröffentlichungen, deren Wiedergabe uns der Raum dieses Berichts verbietet:

Versuche mit Kopfdüngungen auf Weizen***).

Bericht über die Probeaufnahmen von Kartoffeln, die auf dem Vorwerk Rehberg bei Wollin in Stalldung-Guano und Stettiner Kraftdünger gepflanzt waren von Brandt †).

---

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsblatt. S. 1.

**) Ibidem S. 201.

***) Zeitschrift für den landwirthschaftl Verein des Grossherzogthums Hessen. 1864. S. 280.

†) Mitth. des Stettiner Zweigvereins. 1864. S. 11.

Ueber die vortheilhafte Verwendung des Superphosphats aus Bakerguano beim Wiesenbau vom Amtsrath Lucanus *).

Weitere Erfahrungen über fabrizirten Dünger **).

Die Kompostdüngung auf Saatfeldern von Pinkert ***).

Versuch mit gedämpftem Knochenmehl von der Dampfmühle zu Dratum bei Melle †).

Bericht des Chemikers der Versuchsstation für das Grossherzogthum Posen über die von ihm im Jahre 1863 ausgeführten Düngungsversuche mit Bakerguano von Dr. Peters ††).

Die Gründüngung der Alpen von Salzmann †††).

Düngungsversuche mit Guano bei verschieden tiefer Unterbringung *†).

Düngungsversuche mit Guano und saurem phosphorsauren Kalk im Verein Kalbe **†).

Neue Düngungsversuche auf Grasländereien ***†).

Erfahrungen über die Anwendung des Dungsalzes von Heinzelmann †*).

Düngungsversuche mit künstlichen Düngemitteln von Dr. Riebel ††*).

Düngungsversuche mit Bakerguano †††*).

Experiments with manures on turnips *†*).

On the effects of extra manuring of turnips by H. Stephens †*†).

Divers engrais appliqués à la culture de la betterave par de Lavalette ††**).

Rückblick.

In unserem Berichte über die im verflossenen Jahre ausgeführten Kultur- und Düngungsversuche haben wir nur diejenigen Versuche mitgetheilt, welche ein allgemeineres Interesse beanspruchen können. Es unterliegt wohl keinem Zweifel mehr, dass der wissenschaftliche Werth der Düngungsversuche, namentlich wenn hierbei nur die erstjährige Wirkung der Düngestoffe beobachtet wird, nicht sehr hoch zu schätzen ist, wir haben daher diejenigen Versuche, welche mehrere Jahre fortgesetzt wurden, besonders berücksichtigt.

---

*) Lüneburger land- und forstwirthschaftl. Zeitung. 1864. S. 244.
**) Nassauisches land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 97.
***) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 96.
†) Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 379.
††) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 341.
†††) Agronomische Zeitung. 1864. S. 75.
*†) Braunschweiger Mittheilungen. 1864. S. 346.
**†) Zeitschrift des landw. Centralvereins der Prov. Sachsen. 1864. S. 87.
***†) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 105.
†*) Würtemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 247.
††*) Zeitschrift des landw. Vereins in Bayern. 1864. S. 77.
†††*) Landw. Zeitung für Westphalen und Lippe. 1864. S. 76.
†) Farmers herald. Bd. 11, S. 19.
†*†) Journal of agriculture of Scotland. Bd. 83, S. 197.
††**) Journal de la societé centrale d'agriculture. Bd. 10, 146.

Die Versuche von Skirving ergaben, dass Stalldünger, welcher in einem bedeckten Raume gelagert hatte, beträchtlich höhere Erträge lieferte, als solcher, welcher dem Einflusse von Wind und Wetter ausgesetzt gewesen war. — Dove's Versuche betrafen die Wirkung des stickstofffreien Superphosphats, des aufgeschlossenen Knochenmehls und des Peruguanos im Vergleiche zu gutem Hofdünger. Die Versuche beziehen sich auf vier einander folgende Ernten. Vergleicht man die Gesammtwirkung der Düngestoffe, für welche durch die Berechnung des Geldwerthes der verschiedenen Produkte ein einfacher Massstab gegeben ist, so sind die Erträge von dem Stallmist und dem Peruguano ungefähr gleich ausgefallen, nicht unbeträchtlich niedriger war der Gewinn von dem aufgeschlossenen Knochenmehle und am niedrigsten bei dem stickstofffreien Superphosphat. — H. Hoffmann's Versuche zeigten, dass der ohne weitere Präparation gepulverte Nephelindolerit keine düngende Wirkung auf Cerealien äusserte. — Mit einem neuen Düngemittel, den Abfällen der norwegischen Thransiedereien, führte Stengel Düngungen aus, die ein recht günstiges Ergebniss lieferten. — Mit salzartigen Düngermischungen sind Versuche von Ville in Vincennes und Lawes und Gilbert in Rothamsted ausgeführt worden, welche zunächst das Resultat ergaben, dass auch ohne Zuführung organischer, humusbildender Substanzen die Erträge eines Erdbodens durch unorganische Substanzen dauernd gesteigert werden können. Damit ist der hohe Nutzen der organischen Substanzen, namentlich für die physische Beschaffenheit des Bodens, keineswegs in Frage gestellt, es muss hierbei vielmehr berücksichtigt werden, dass bei einer üppigen Entwickelung des oberirdischen Theiles der Halmfrüchte auch gleichzeitig der dem Erdboden verbleibende (humusbildende) Wurzeltheil um so bedeutender ist. Die Versuche von Lawes und Gilbert zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen Zeitraum von 20 Jahren umfassen. Während dieser langen Zeit hat sich das Produktionsvermögen des ungedüngten Bodens, trotz des fortgesetzten Anbaues derselben Frucht, kaum vermindert, durch alljährlich wiederholte Stallmistdüngungen wurden die Körnererträge dagegen ausserordentlich erhöht. Mineralische Düngestoffe erhöhten ohne gleichzeitige Anwendung stickstoffhaltiger Düngemittel den Ertrag sehr wenig, dagegen gaben letztere ohne Zugabe von Mineralstoffen längere Jahre hindurch reichliche Ernten, die jedoch allmählig abnahmen. Die reichlichsten Ernten endlich wurden durch gleichzeitige Düngung mit mineralischen und stickstoffhaltigen Düngermischungen erzielt. — Bei Knop's Düngungsversuchen auf Wiesen sind nur durch die stickstoffhaltigen Mischungen Mehrerträge über die ungedüngte Parzelle erzielt worden, die verschiedenen stickstofffreien Mischungen ergaben keine Wirkung. Bei ähnlichen, ebenfalls in Möckern ausgeführten Versuchen lässt sich das Ergebniss wohl in der Kürze dahin resumiren, dass die in den drei Jahren erzielten Gesammterträge grösstentheils im Verhältniss standen zu den zugeführten Mengen von Stickstoff und Phosphorsäure. — Im Königreiche Sachsen gleichzeitig an verschiedenen Orten ausgeführte Düngungsversuche mit Peruguano, Bakerguano und Knochenmehl ergaben im ersten Jahre für den Peruguano die höchsten Erträge, ihm folgte das Knochenmehl und dann der Bakerguano; im zweiten Jahre war die Reihenfolge gerade um-

gekehrt, während bei Zusammenrechnung der Erträge von beiden Jahren wieder der Peruguano den ersten Rang einnimmt und auch das Knochenmehl den Bakerguano noch übertrifft. — Bei den in Braunschweig ausgeführten Düngungsversuchen bei Zuckerrüben wurden die höchsten Erträge durch Chilisalpeter, Guano und Rapsmehl erzielt; auf die Qualität der Rüben wirkten die stickstoffreichen Düngestoffe nicht schädlich ein, doch scheinen andere Faktoren die Zuckerbildung auf einigen Parzellen beeinträchtigt zu haben. — Der Versuch von Brumme ist insofern als misslungen zu bezeichnen, als aus dem bedeutend differirenden Ergebniss der beiden ungedüngten Parzellen auf eine Ungleichmässigkeit des Ackers zu schliessen ist; die Qualität der Rüben scheint durch die Düngung mit schwefelsaurem Kali und Superphosphat verbessert zu sein. — Mit Kochsalz hat Völker in England Versuche auf schweren und leichten Bodenarten ausgeführt, wobei sich aber nur für den leichteren Boden ein günstiges Resultat herausstellte. Uebermässig grosse Salzgaben wirkten in beiden Fällen schädlich.

Ueber den Einfluss der Rübenkerne auf die Entwickelung der daraus erzogenen Rüben liegt ein Versuch von Karmrodt vor, der höchste quantitative Ertrag wurde dabei von mittleren Samen erzielt, wesentlich geringer war die Ernte von den kleinen und leichten Kernen; der Zuckergehalt der Rüben zeigte keine Beeinflussung durch das Saatgut. — Die Hooibrenk'sche Methode der künstlichen Befruchtung des Getreides ist von Peters und Haberlandt durch Versuche geprüft worden. Das übereinstimmende Resultat war, dass ein Einfluss der Manipulation in keiner Weise bemerkbar wurde. — Von den Akademien und Versuchsstationen in Preussen wurden Versuche über die Erziehung eines guten Säeleins ausgeführt. Es zeigte sich hierbei, dass der in Preussen mit Sorgfalt erbaute Leinsamen dem russischen Samen nicht nachstand, den amerikanischen gelbsamigen Lein aber übertraf; bei der Ernte scheint man genau darauf achten zu müssen, den Samen so weit ausreifen zu lassen, als dies ohne Beeinträchtigung der Faser geschehen kann.

Literatur.

Bericht über neuere Nutzpflanzen, insbesondere über die Ergebnisse des Anbaues in verschiedenen Theilen Deutschlands. Herausgegeben von Metz und Komp. Jahrgang 1864. Berlin.

Daniel Hooibrenk's künstliche Behandlung und Befruchtung der Körnerfruchte und Bäume von J. J. Rochussen. Aus dem Holländischen von E. v. Frankenberg. Hamm, 1864.

Die Fruchtwechselwirthschaft in Verbindung mit Stallfütterung oder Weide auf Grund der verschiedenen Bodenverhältnisse, sowie der Uebergang

der Dreifelderwirthschaft in die Fruchtwechselwirthschaft und deren Folgen auf das geistige Wohl des Landvolkes von A. Nobis. 2. Auflage. Berlin, 1864.

Die neueren und neuesten Kulturpflanzen für den Landwirth und Gärtner von W. Löbe. Frankfurt, 1864.

Der Fruchtwechsel und seine Bedeutung von Th. Themann. Bonn, 1864.

The orchard brase, or the cultivation of fruittrees under glass by Thomas Rivers. 11. edition. London, 1864.

Le nouveau theatre d'agriculture par M. H. Daudin. Paris, 1864.

Potato: its history, cultur and national importance by the Norfolk farmer. London, 1864.

Wheat: its history and cultivation by S. Copland. London, 1864.

Ergebniss-Bericht der agrikultur-chemischen Untersuchungsstation zu Prag im Jahre 1864. Prag.

Jahrbuch für österreichische Landwirthe. 1864. Begründet und unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von A. C. Komers. Prag.

Amtlicher Bericht über die 24. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Königsberg in Preussen von Hausburg. Königsberg, 1864.

Jahresbericht über die Fortschritte der Agrikulturchemie von R. Hoffmann. 6. Jahrgang. Berlin, 1864.

Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.



Analysen von Futterstoffen.

A. Stöckhardt*) veröffentlichte eine Analyse des durch Schwefelkohlenstoff entölten Rübsenmehls, Birner und Karmrodt**) die des nach derselben Methode entölten Rapsmehls. — In 100 Theilen enthielten:

Analysen von entöltem Raps- und Rübsenmehl.

	Entöltes Rübsenmehl nach Stöckhardt.	Entöltes Rapsmehl nach Birner.	nach Karmrodt.
Stickstoffhaltige Bestandtheile . . .	36,8	33,1	27,10
Fettes Oel	2,4	2,0	3,84
Andere stickstofffreie Bestandtheile	26,9	36,6	38,81
Pflanzenfaser	18,1	12,8	13,81
Mineralstoffe (Asche)	8,6	8,2	7,50
Feuchtigkeit	7,2	7,3	8,94
	100	100	100
Nährstoffverhältniss (1 Fett = 2,5 Kohlehydrat)	1 : 0,90	1 : 1,25	1 : 1,8

Zusammensetzung der bei der Fettgewinnung aus den Samen der Oelpalme erhaltenen Pressrückstände nach A. Stöckhardt***) (1) und C. Karmrodt†) (2).

Analysen von Palmkuchen.

	1.	2.
Stickstoffhaltige Bestandtheile . . .	20,9	10,67
Fett	12,6	7,95
Andere stickstofffreie Bestandtheile	36,9	48,34
Pflanzenfaser	18,4	19,22
Mineralstoffe	3,8	3,47
Feuchtigkeit	7,4	10,35
	100	100
Nährstoffverhältniss (1 Fett = 2,5 Kohlehydrat)	1 : 3,5	1 : 6,4

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 183.

**) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 428.

***) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 184.

†) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 428.

Analyse von Salzwiesenheu.

Salzwiesenheu von der Ostseeinsel Pöhl analysirte G. Lehmann *). Das Heu bestand zu etwa 50 Proz. aus Juncus bottnicus Whlbg. und zu 30 bis 40 Proz. aus Agrostis alba Schr. Die übrigen 10 bis 20 Proz. waren Beimengungen von Ammophila baltica Schr., Armeria vulgaris L., Glaux maritima L., Triglochin maritimum L., Spergula arvensis L. etc.

100 Theile des lufttrocknen Heues enthielten:

Wasser	15,67
Asche (sandfrei)	6,49
Holzfaser	27,52
Proteïnstoffe	11,87
Fett (Aetherauszug)	3,20
Stickstofffreie Nährstoffe	35,25
	100

Die Asche bestand nach Abzug von Kohlensäure, Sand und Kohle aus:

Kali	29,2
Natron	2,2
Kalk	13,0
Magnesia	4,2
Eisenoxyd	1,0
Schwefelsäure	6,2
Phosphorsäure	7,2
Kieselsäure	19,2
Chlornatrium	17,8
	100

Analyse von Melassenschlempe.

Eine Melassenschlempe, welche bei Verarbeitung von 22 Pfd. Rüben, 3 Pfd. Melasse und 70 Pfd. Gerstenmehl gewonnen wurde, enthielt nach R. Hoffmann **) in 100 Gewichtstheilen:

Wasser	93,6
Trockensubstanz	6,4
	100

Die Trockensubstanz bestand aus:

Holzfaser	0,40
Proteïnstoffe	1,75
Andere organische Stoffe	3,97
Mineralstoffe	0,28
	6,40

Drei andere Schlempeproben fand R. Hoffmann folgendermassen zusammengesetzt:

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 483.

**) Jahresber. der agrikult. Untersuchungsstation in Böhmen. 1864. S 19.

	Melassenschlempe. 1.	2.	Kartoffelschlempe.
Wasser	90,22	92,11	96,2
Proteïnstoffe	2,09	2,96	1,9
Stickstofffreie Stoffe	5,83	2,69	1,5
Mineralstoffe	1,86	2,24	0,4

Analyse der Viehmelone.

A. Völker*) lieferte eine Analyse der sogenannten Viehmelone, Cattle Melon, einer Art Kürbis. Dieselbe ergab:

Wasser	92,030
Lösliche Proteïnstoffe	0,619
Unlösliche do.	0,156
Zucker und Pektinstoffe	4,661
Cellulose	1,914
Mineralbestandtheile	0,620
	100

Diese Pflanze, welche in Nordamerika bereits zu Futterzwecken im Grossen gebaut werden soll, ist neuerdings in England zu gleichen Zwecken kultivirt worden. Ein Herr Blundell erntete davon 800 Ctr. Kürbisse per Acre.

Analyse des Jossmann-schen Kraftfutters.

E. Peters**) analysirte das Jossmann'sche Kraftfutter. Zwei untersuchte Proben ergaben folgende Zusammensetzung:

	1.	2.
Feuchtigkeit	10,25	6,46
Proteïnstoffe	12,44	15,12
Fett	5,50	6,24
Stärke, Zucker etc.	59,76	58,48
Cellulose	5,61	7,22
Asche	6,44	6,48
	100	100

In der Asche wurde gefunden:

Phosphorsaures Eisenoxyd	0,21
Phosphorsaurer Kalk	0,89
Phosphorsaure Magnesia	1,14
Schwefelsaures Kali	2,85
Chlornatrium	0,96
Sand	0,20
	6,25

Das Arkanum wird zu einem Preise von 10 Thlr. per Ctr. loco Berlin verkauft. — Nach einem mit demselben von Herrn v. Löper-Wielichowo angestellten Fütterungsversuche war der Einfluss des Futtermittels auf die

*) Aus Gardener's chronicle. 1864. S. 345, durch Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 219.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 309.

Milchproduktion in Quantität und Qualität nur gering, hervortretender schien dasselbe auf den Fleischansatz zu wirken.

Analyse von Sesamkuchen.

Sesamkuchen sind von A. Stöckhardt*) mit folgendem Resultate analysirt worden:

Proteïnstoffe	33,2
Fettes Oel	12,3
Cellulose	6,9
Andere stickstofffreie Bestandtheile	23,7
Mineralstoffe	10,2
Feuchtigkeit	13,7
	100,0
Nährstoffverhältniss (1 Fett = 2,5 Kohlehydrat)	1 : 1,64

Die Sesamkuchen sind der Rückstand von der Gewinnung des zum Speisegebrauch benutzten fetten Oeles aus dem Sesamsamen (Sesamum orientale und indicum). Sie unterscheiden sich von den Rapskuchen durch ihre dunklere, schwarzbraune Farbe, sind sehr trocken, hart und fest, und besitzen einen angenehmeren Geschmack als die Raps- und Rübsenkuchen.

Konservirung und Zubereitung von Futterstoffen.

Konservirung in Gruben.

Zur Konservirung grüner Futterstoffe emphiehlt Graf Pinto**) das Einlegen in Gruben. Die Gruben sollen aus Backsteinen mit 18 Zoll starken Mauern 8 bis 10 Fuss tief und 10 Fuss lang und breit angelegt werden, die Sohle der Gruben wird mit Mauersteinen flach gepflastert. Die Umfassungsmauern müssen sich nach Oben um 2 Zoll pro Fuss erweitern, damit beim Zusammensetzen des Futters keine leeren Räume entstehen. Ueber der Erde ragen die Mauern 2 bis 2½ Fuss heraus, so dass also noch 6 bis 8 Fuss unterirdisch sind. — Die Beschickung der Gruben ist sehr einfach, man wirft die Pflanzenstoffe schichtenweise hinein und sorgt durch Festtreten dafür, dass keine Zwischenräume bleiben. Sobald die Füllung 2 bis 3 Fuss über den Mauerrand hervorsteht, wird dieselbe luftdicht mit einer Erdschicht von 2 Fuss Dicke bedeckt, wobei Sorge getragen wird, etwaige später entstehende Risse mit Erde wieder zu verschliessen. — Diese Aufbewah-

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 54.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 49.

rungsmethode soll sich für Rübenblätter, Rübenköpfe, ganze Rüben, Kartoffeln, Moorrüben etc. eignen. Die Wurzelgewächse werden zur genaueren Aneinanderlegung mit dem Stampfeisen eingestampft, wobei von Schicht zu Schicht etwas Häcksel eingestreut wird. Bei Rübenblättern (ohne Häckselzusatz) erwies sich das Einstreuen von Kochsalz schädlich. Auch nasses Grünfutter (Klee, Wiesengras etc.) soll sich in den Gruben sehr gut konserviren, ebenso gefrorene Rüben und kranke Kartoffeln.

Einsäuern der Rübenblätter.

Elsner von Gronow*) empfiehlt beim Einsäuern der Rübenblätter folgendes Verfahren zu beobachten. Die vorher etwas abgewelkten Rübenblätter werden in Haufen von mindestens 10 Fuss Höhe zusammengebracht, die 5 bis 6 Fuss hoch nur mit einer sehr geringen Neigung nach innen aufgeführt werden und dann eine spitze Kappe erhalten. Ein Salzzusatz wird nicht gegeben, schichtenweises Einstreuen von Spreu zeigte sich bei Versuchen ohne besonderen Nutzen, die Rübenblätter hielten sich zwar auch damit gut, das Vieh rührte aber die mit eingesäuerte Spreu nicht an. Die eingesäuerten Blätter werden vom Vieh gern und ohne Nachtheile für ihren Gesundheitszustand gefressen.

Den früher üblichen Salzzusatz beim Einmiethen der Rübenblätter scheint man neuerdings allgemein wegzulassen, da die Erfahrung gelehrt hat, dass das Kochsalz keineswegs einen günstigen Einfluss auf die konservirten Futterstoffe ausübt.

Kartoffelkrautheu.

In der schlesischen landwirthschaftlichen Zeitung wird die Benutzung des Kartoffelkrautes als Futtermittel empfohlen. Das Kraut soll hierzu Ende August oder Anfang September abgemäht und in grosse Haufen von 10 Fuss Höhe und gleichem Durchmesser zusammengetragen werden. Die festgetretenen Haufen lässt man 22 bis 24 Stunden liegen, damit sie sich erhitzen können, dann werden sie aus einander geworfen und getrocknet, wozu bei günstigem Wetter nur 10 bis 12 Stunden Zeit erforderlich sind. Von derartigem Kartoffelkrautheu sollen 12 Pfd. als Siede und 12 Pfd. trocken als Heu vorgelegt, neben Strohzugabe, für eine Landkuh genügen. Das Heu soll übrigens von Rindvieh, Pferden und Schafen gern gefressen werden.

*) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 55.

Heu-zwieback.

In Frankreich bereitet man in folgender Weise einen Heuzwieback, welcher als Pferdefutter benutzt wird. Man schneidet Heu und Stroh auf der Häckselmaschine möglichst fein, vermengt das Häcksel mit gequetschtem Hafer oder Roggen und knetet es mit einer Abkochung von Leinsamen tüchtig durch. Die Mischung wird dann mittelst einer starken Presse zu schwachen Kuchen formirt, die sich im getrockneten Zustande bequem aufbewahren und transportiren lassen.

Bei Gelegenheit der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung in Hamburg war mit hydraulischen Pressen komprimirtes Heu ausgestellt, welches bis auf ein Sechstel des ursprünglichen Volumens zusammengepresst war. Die Ballen à 4 Ctr. waren mit Bandeisen umbunden. — Auch mittelst der Wottig'schen Handheupresse*) soll sich das Heu bis auf ein Drittel des ursprünglichen Volumens komprimiren lassen.

Ueber den Einfluss des Brühens beim Häcksel.

H. Hellriegel**) unternahm Versuche über den Einfluss des Brühens beim Häcksel auf den Nähreffekt desselben; aus diesen ergab sich:

1. dass die nährenden Bestandtheile des Strohs durch dessen Umwandlung in Brühhäcksel eine kleine Verminderung erleiden;

2. dass die Nahrungsstoffe des Strohs im Brühhäcksel nicht verdaulicher sind, als sie es im Stroh waren;

3. dass die Vorzüge der Verfütterung des Strohs in der Form von Brühhäcksel lediglich darin bestehen, dass die Thiere das Brühhäcksel, ebenso wie das mit siedendem Wasser angebrühte Stroh, in grösseren Quantitäten zu sich nehmen, als das harte, trockne Stroh, und somit durch die Verdauung einer grösseren Quantität der Holzfaser die eigentliche Ernährung einem stickstoffreichen Beifutter überlassen.

Entbitterung der Lupinen.

Um Lupinenkörner zu entbittern, empfiehlt Schönhut***) dieselben zuerst 24 Stunden in Kochsalzwasser und sodann weitere 8 bis 12 Stunden in mit Schwefelsäure angesäuertem Wasser aufquellen zu lassen.

---

*) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 6.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 358.

***) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 133.

Fütterungsversuche.

Physiologisch-chemische Fütterungsversuche.

Die bedeutendste neuere Erscheinung auf dem Gebiete der physiologischen Thierchemie ist ohne Frage der Bericht über eine lange Reihe von Fütterungsversuchen, welche Grouven*) in Salzmünde in den letzten Jahren ausgeführt hat. Die Fülle der hierin niedergelegten neuen Thatsachen und der aus diesen gezogenen wichtigen Schlussfolgerungen erfordert, dass wir diesem Berichte eine eingehende Betrachtung widmen, und da die Ergebnisse der Grouven'schen Versuche die bislang gültigen Ansichten in vielen wesentlichen Punkten modifiziren, so werden wir auch die Mittel und Wege, durch welche Grouven zu seinen Resultaten gelangte, kurz besprechen müssen. Es erscheint dies um so nothwendiger, da die von Grouven angewandte „elementar-analytische Methode" in vielen Stücken neu ist und ohne Zweifel einstweilen den einzig richtigen Weg bezeichnet, welcher bei physiologischen Fütterungsversuchen einzuschlagen ist.

Grouven's Versuche betreffen den Einfluss der einfachen stickstofffreien Nährstoffe auf den Stoffwechsel des Rindes. Einstweilen sind 12 solcher organischer Verbindungen geprüft worden, nämlich: Stärke, Dextrin, Gummi, Rohrzucker, Traubenzucker, Wachs, Harz, Heuholzfaser, Strohholzfaser, Leinholzfaser, Pektin und Alkohol.

Das bisher gebräuchliche Verfahren bei Fütterungsversuchen, wobei die Versuchsthiere mit beliebigen Futterstoffen und Futtermischungen ernährt und der Effekt des Futters einfach an den Schwankungen des Körpergewichts bemessen wurde, hat Grouven bei seinen Versuchen als völlig unzureichend verlassen. Denn einerseits gewährt die chemische Analyse keinen genauen Aufschluss über den Gehalt der Ration an den einzelnen Nährstoffen, deren spezieller Nährwerth ausserdem noch unbekannt ist, und sodann können die vier Hauptbestandtheile des Thierkörpers (Muskelfleisch, Fettgewebe, Wasser und Knochensubstanz) ihr Verhältniss unter sich wesentlich ändern, ohne dass diese Veränderung in dem Lebendgewichte des Thieres einen entsprechenden Ausdruck findet. Die Unregelmässigkeit in der Kothausscheidung, wie der wechselnde Gehalt des Verdauungsapparates an festen Stoffen und Wasser alterirt ausserdem das Lebend-

*) Zweiter Bericht der agrikultur-chemischen Versuchsstation Salzmünde. 1864. Berlin, bei Wiegandt und Hempel.

gewicht sehr bedeutend. Mithin reicht die alleinige Bestimmung der Körpergewichtsdifferenzen für die Beurtheilung des Nähreffekts einer Ration nicht aus. Grouven hat die Körpergewichtsschwankungen daher bei seinen Versuchen in Körperfleisch, Fettgewebe, Wasser und Salze zerlegt, wie dies schon früher Bischoff und Voit bei ihren werthvollen Versuchen über den Stoffwechsel des Hundes gethan haben.

Eine pure Verfütterung der oben aufgezählten einfachen Nährstoffe in wiederkäuende Thiere ist natürlich nicht ausführbar, weil diese zur Unterhaltung des Wiederkäuens eines gewissen Futtervolumens bedürfen. Um dasselbe herzustellen, reichte Grouven seinen Versuchsochsen neben der Gabe von dem reinen Nährstoff per Tag und Kopf 5 bis 6 Pfd. Roggenstrohhäksel. Um den Effekt des Beifutters zu finden, musste nun durch vorausgehende Fütterung mit einer bestimmten Menge reinen Strohes zunächst der hierbei stattfindende Umsatz an Fleisch und Fettgewebe ermittelt werden. Später wurde dann ebenfalls der Zuschuss an Fleisch und Fett bei Zugabe einer bestimmten Menge des Beifutters zu dem Stroh ermittelt, die Differenz in den beiden Ergebnissen drückte dann den Effekt des Beifutters aus. Da man es aber nicht in seiner Gewalt hat, einem Thiere täglich genau die bestimmte Strohration einzuverleiben, so war es nöthig, auch den Nähreffekt des Strohes zu wissen, um dem verschiedenen Verzehr Rechnung tragen zu können. Dies geschah durch Vergleichung des Stoffumsatzes bei der Strohfütterung mit dem Verluste des Körpers im Hungerzustande.

Bei der Berechnung des Fleischumsatzes ist angenommen worden, dass aller Stickstoff der Nahrung, welcher nicht etwa zum Fleischansatze benutzt wird, sich im Harn und Koth wiederfindet. Diese Annahme hat Grouven durch praktische Versuche mit verschiedenen Thieren geprüft und bestätigt gefunden. Allerdings geben die Thiere eine geringe Menge von Stickstoff in der Form von gasförmigem Ammoniak von sich, doch ist der hierdurch bedingte Stickstoffverlust so unbedeutend, dass er bei der Aufstellung von Stoffwechselsgleichungen füglich übersehen werden kann. Eine Perspiration von freiem Stickstoff findet dagegen nach dem Ergebnisse eines 45tägigen Versuchs mit Kleefütterung, wobei die Einnahme und Ausgabe an Stickstoff aufs genaueste kontrollirt wurde, nicht statt. Als Mass für den Fleischumsatz dient der Stickstoffgehalt des

Harns, vielleicht wäre diesem noch die im Kothe befindliche in kaltem Wasser lösliche Stickstoffmenge, welche gleichfalls als ein Produkt des Stoffwechsels anzusehen ist, zuzurechnen. Die Geringfügigkeit derselben erlaubt aber dieselbe zu ignoriren. Zur Berechnung des Fettkonsums stehen zwei Wege offen, entweder bestimmt man die perspirirte Kohlensäure, zieht hiervor den durch den verdauten Theil der Nahrung gedeckten Theil ab, die Differenz ergiebt dann die Menge der Kohlensäure, welche das Thier auf Kosten seines Fettgewebes gebildet hat. Hieraus lässt sich das Fettgewebe nach der von Grouven ermitttelten Proportion: 1 Pfd. Fettgewebe = 2,537 Pfd. Kohlensäure leicht berechnen. Diese Methode erfordert zur Bestimmung der perspirirten Kohlensäure selbstverständlich die Benutzung eines Respirationsapparats. Der zweite Weg zur Ermittelung des Fettumatzes ist der von Bischoff und Voit eingeschlagene, welcher von der Wärmeproduktion des Thieres ausgeht. Es ist hierbei angenommen, dass jedes Thier zu seiner Existens einer bestimmten Wärmemenge bedarf, welche für jedes Individuum eine feststehende Grösse ist, die nur durch gewisse äussere Einflüsse geändert wird. Um diesen nothwendigen Wärmebedarf des Thieres zn ermitteln, bestimmt man, wie viel dasselbe im Hungerzustande von seinem Körperfett zur Wärmeproduktion verbraucht. Die hierbei gefundene Grösse gilt auch für alle die Fälle, wo das Thier zwar nicht hungert, in Folge unzureichender Ernährung aber noch von seinen Körperbestandtheilen zusetzen muss, wie dies bei allen Grouven'schen Ernährungsversuchen der Fall war. Von dem Kohlenstoff- und Wasserstoffgehalte des verbrannten Fleisches und Fettgewebes und der Nahrung die in den Koth und Harn übergegangene Menge dieser Stoffe abgerechnet, ergiebt den Betrag, welcher zu Kohlensäure und Wasser verbrannt, also zur Erzeugung von Wärme benutzt ist. Die hierdurch producirte Wärmemenge berechnet sich nach den Ermittelungen von Favre und Silbermann, welche Grouven seinen Berechnungen zu Grunde gelegt hat, zu:

1 Pfd. Kohlenstoff liefert 8086 Wärmeeinheiten *),
1 Pfd. Wasserstoff liefert 34462 Wärmeeinheiten.

*) Der Ausdruck „Wärmeeinheit“ bezeichnet diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 Zollpfund Wasser um 1° C. zu erhöhen

Bei dieser Berechnung ist also darauf Rücksicht genommen, dass die durch Umsatz des Fleisches entstehenden Proteïnderivate sich an der Wärmeproduktion mit betheiligen.

Diese Methode der „konstanten Wärmeeinheiten" ist natürlich nur bei Hungerrationen anwendbar, jedenfalls gewinnt auch die Berechnung des Stoffwechsels durch eine direkte Bestimmung der exhalirten Kohlensäure sehr an Genauigkeit. Grouven hat durch einige Respirationsversuche seine Stoffwechselsgleichungen, welche nach der zuletzt beschriebenen Methode berechnet sind, kontrollirt, und er hält es darnach für wahrscheinlich, dass die Wärmezahlen und dem proportional der Fettumsatz etwas geringer ist, als er bei den folgenden Berechnungen angenommen hat.

Die Wärmeproduktion eines Thieres ist nach Grouven's Versuchen vornehmlich von drei Momenten abhängig:

1. Abhängigkeit von der Oberfläche des Thierkörpers. — Je grösser diese ist, desto grösser ist auch der Wärmeverlust. Den Umfang eines Thieres berechnet Grouven aus dem Körpergewichte: Die Oberfläche und dem entsprechend unter sonst gleichen Verhältnissen auch die Wärmeverluste zweier Thiere verhalten sich wie die quadrirten Kubikwurzeln des Lebendgewichts. Ist der Wärmeverlust eines Thieres bekannt, so kann er mithin für ein anderes Thier nach dieser Proportion berechnet werden.

2. Abhängigkeit von der Lufttemperatur. — Je kälter die Stallluft ist, desto grösser ist der Wärmeverlust. Eine Formel, welche den Zusammenhang der Lufttemperatur und der Körperwärme ausdrückt, besitzen wir nicht, wohl aber eine, aus den Versuchen von Letellier und Vierordt von Weber berechnete über den Zusammenhang der produzirten Kohlensäuremenge mit der Lufttemperatur. Je kälter die Luft ist, desto grösser ist die Kohlensäureperspiration, wie die Verhältnisszahlen, welche wir folgen lassen, lehren.

Temperatur.	Verhältnisszahl der perspirirten Kohlensäure.
4° R.	130,4
5° R.	122,5
6° R.	116,5
7° R.	111,9
8° R.	108,4
9° R.	105,7
10° R.	103,7
11° R.	102,2
12° R.	101,0
13° R.	100,1
14° R.	99,4
15° R.	98,9
16° R.	98,5

Diese Verhältnisszahlen hat Grouven benutzt, um die Wärmeproduktion seiner Versuchsochsen bei verschiedenen Temperaturen zu berechnen. 107 Gewichtstheile perspirirter Kohlensäure entsprachen im Mittel 100 Gewichtstheilen konsumirten Sauerstoffes, welches Verhältniss ziemlich konstant blieb; dies berechtigte dazu, anstatt des konsumirten Sauerstoffes die exhalirte Kohlensäure als Mass für die Wärmeproduktion zu benutzen.

3. Abhängigkeit von der Wasserperspiration. — Jedes Pfund Wasser, welches ein Thier durch Lunge und Haut verdampft, erfordert zu dieser Verdampfung 564,5 Wärmeeinheiten, welche äquivalent sind 0,0661 Pfd. Fettgewebe oder 0,168 Pfd. Sauerstoff. Die Wasserperspiration ist bei verschiedenen Thieren sehr ungleich, auch ein und dasselbe Thier perspirirt bei gleicher Temperatur, Fütterung und Körperschwere oft ungleiche Wassermengen. Neben den in der Individualität des Thieres liegenden Gründen ist Grouven geneigt, diese Ungleichheit in der Wasserperspiration zurückzuführen auf temporär verstärkte Oxydationen des Blutes und der Gewebe, wodurch ein Ueberschuss von Wärme im Innern des Thieres erzeugt wird, welcher nicht durch Ausstrahlung, sondern durch vermehrte Wasserverdunstung seitens der Körperoberfläche abgeleitet wird. Das Thier benutzt die Wasserperspiration als Regulator seiner Eigenwärme, so dass letztere trotz zeitweilig zu hoher oder zu niedriger Produktion doch stets konstant auf gleichem Niveau sich erhalten kann. — Grouven reduzirt die Wärmeverluste, welche seine Versuchsochsen im Hungerzustande erlitten, auf gleiche Körperschwere, Stallwärme und Wasserverdunstung und berechnet daraus, dass im Mittel ein unfetter Ochse von 900 Pfd. Körperschwere, bei 12° R. Stalltemperatur und einer Wasserperspiration von 7 Pfd. per Tag im Hungerzustande und in all' den Ernährungsfällen, wo er Fleisch und Fett von seinem Leibe zusetzen muss, täglich ungefähr 26820 Wärmeeinheiten verbraucht.

Oben ist bereits mitgetheilt, wie sich aus dieser Angabe der Wärmebedarf für jedes beliebige Körpergewicht und jedwede Temperatur berechnen lässt, zur Benutzung hinsichtlich der Wasserperspiration ist selbstverständlich zuvor die Kenntniss der Grösse derselben erforderlich. Man findet dieselbe,

indem man von der Gesammtperspiration (Voit'sche Perspirationszahl) den Betrag der organischen Perspiration als konstante Grösse abzieht und zu dem Reste das aus der organischen Substanz gebildete Wasser, welches sich aus dem Wasserstoffgehalte in den perspirirten organischen Stoffen berechnet, hinzuaddirt. — Grouven theilt noch eine zweite Methode zur Berechnung der Wasserperspiration mit, welche folgendermassen ausgeführt wird: Es wird hierbei der Bedarf an Wasser und die Menge des Harns und der Perspiration an Wasser zu Grunde gelegt, welche für dasselbe Thier bei einer vorausgegangenen längeren Strohfütterung ermittelt wurden. Es ist anzunehmen, dass bei den Hungerversuchen dasselbe Thier eben so viel Tränkwasser bedurfte, wenn es eben so viel Wasser ausschied, abzüglich der sonst im Koth abgegebenen Wassermenge. Was das Thier etwa an Harn und Perspiration mehr abgab, ist als Wasser in Rechnung zu bringen und dem Tränkwasserbedarf zuzurechnen, bei einer geringeren Ausgabe ist es abzurechnen. Man erfährt so den wirklichen Wasserbedarf des Thieres. Rechnet man hiervon den durch das Tränkwasser gedeckten Theil ab, so giebt der Rest die Menge von Körperwasser an, welche das Thier zuschiessen musste. Dieses Gewicht subtrahirt von der für verbranntes Fettgewebe und Wasser gefundenen Summe, d. h. dem korrigirten Verlust an Lebendgewicht, abzüglich der umgesetzten Mengen von Fleisch und Salzen, giebt als Rest das konsumirte Fettgewebe. — Bei der Berechnung der Wärmemenge, welche ein organischer Stoff bei der Verbrennung ausgiebt, erhält man natürlich verschiedene Zahlen, je nachdem man den in der Substanz enthaltenen Sauerstoff mit dem Kohlenstoff oder mit Wasserstoff verbindet; Grouven hat bei seinen Berechnungen angenommen, dass die eine Hälfte des Sauerstoffes sich mit Kohlenstoff, die andere Hälfte mit Wasserstoff verbindet (ohne Wärme zu erzeugen); beim Muskelfleisch ist wegen der Schwerverbrennlichkeit der stickstoffhaltigen Gewebetrümmer aller Sauerstoff auf Wasserstoff bezogen, also der geringste Effekt angenommen. — Bei der Benutzung der Schwankungen des Lebendgewichts der Thiere zu Stoffwechselsgleichungen müssen die gefundenen Gewichte korrigirt werden mit Rücksicht auf die unregelmässige Kothentleerung und die unregelmässige

Wasseraufnahme beim Tränken. Grouven berechnet die normale Kothproduktion aus dem verzehrten Futter, er stellte zunächst auf Grund des Ergebnisses eines längeren Versuches mit Strohfütterung fest, dass 1 Pfd Stroh von 16 Proz. Wassergehalt, allein gefüttert, 0,445 Pfd. wasserfreien Koth gab und berechnet daraus die Kothproduktion für andere Stroharten mit verschiedenem Wassergehalt. Bei Zugabe von Beifutter zu dem Stroh bleibt aber ein Theil des letzteren unausgenutzt, es resultirt also eine grössere Kothmenge; so erhöhte z. B. 1 Pfd. Rohrzucker, welches als Beifutter gereicht wurde, die wasserfreie Kothmasse um 0,363 Pfd. bei dem einen und um 0,385 Pfd. bei dem anderen Versuchsochsen.

Grouven berechnet die Kothtrockensubstanz, welche in jedem speziellen Falle, also bei beliebigen Stroh- und Beifuttermengen normal geliefert werden musste, nach der Formel

$$K = Sn + Px \text{ Pfund.}$$

Hierin ist K = die gesuchte wasserfreie Normalkothmenge, S = verzehrte Strohmenge, n = Menge des wasserfreien Koths, geliefert durch 1 Pfund Stroh, P = Menge des verzehrten Beifutters, x = wasserfreie Kothmenge per 1 Pfd. Beifutter. In dieser Rechnung ist in jedem Falle nur der Werth von x festzustellen, welcher gefunden wird, indem man von den einzelnen Versuchsperioden mit verschiedenem Beifutterverzehr ganz absehend, für den ganzen Versuch den Gesammtverzehr an Stroh und Beifutter und die dabei im Ganzen gelieferte Masse von trockner Kothsubstanz ermittelt. Das Mehr an Koth gegenüber der aus dem blossen Strohverzehr sich berechnenden Menge fällt auf das Beifutter, dessen Pfundzahl in jenes Mehr dividirt den Werth von x giebt.

Eine Korrektur der Lebendgewichtsdifferenzen gemäss dem normalen Wasserverzehr ist nicht ausgeführt, sondern einfach das gesoffene Wasser in die Rubrik der „Konsumtion“ gestellt und dann aus der Parallele des stattgehabten Fleisch- und Fettkonsums einerseits und der mit Rücksicht auf die Kothproduktion korrigirten Körpergewichtsdifferenz anderseits berechnet, wie viel von jenem Tränkewasser das Thier angesetzt hat (für Rubrik der „Produktion“), oder wie viel es noch Wasser aus seinen Körpergeweben zuschiessen musste (für Rubrik „Konsumtion“). — Rücksichtlich der Harnproduktion war eine Korrektur des Lebendgewichts überflüssig, weil die täglichen Schwankungen der Harnproduktion innerhalb eines 2 bis 3wöchentlichen Versuchs sehr gering sind; die Korrektur für den schwankenden Strohverzehr ist bereits in

der nach der normalen Kothproduktion bewirkten Korrektur des Lebendgewichts mit inbegriffen.

Die den Stoffwechselsgleichungen zu Grunde gelegte Zusammensetzung des Muskelfleisches und Fettgewebes fand Grouven durch Analysirung von vier verschiedenen Proben dieser Stoffe folgendermassen:

	Muskelfleisch des Rindes.	Fettgewebe des Rindes.
Wasser	74,7	7,5
Kohlenstoff	12,4	69,2
Wasserstoff	1,8	10,4
Sauerstoff	5,9	12,9
Stickstoff	3,8	—
Asche	1,4	—
	100	100

Die geringe Schwefelmenge im Fleische ist als verbrennendes und wärmespendendes Element dem Kohlenstoff zugerechnet worden.

Stoffwechsel beim Hunger. — Ein Wiederkäuer entnimmt beim Hungern anfänglich noch Nahrung aus seinem Panseninhalte, um eine Stoffwechselsgleichung für den Hungerzustand aufzustellen, ist es daher nöthig, die Menge der aus dem Verdauungsapparate assimilirten Stoffe zu wissen. Der Mageninhalt bei Beginn und Schluss des Hungerns hängt von 4 Faktoren ab:

1. von der Menge der täglich verzehrten Trockensubstanz;
2. von dem prozentischen Wassergehalt des Darminhalts;
3. von der Zeitdauer, welche zur vollständigen Verdauung der Trockensubstanz erforderlich ist;
4. von der Verdaulichkeit der Trockensubstanz in Prozenten.

Den Mageninhalt für alle Futtermittel, deren Verdaulichkeit und Verdauungszeit bekannt ist, berechnet Grouven nach der Formel:

$$T = (B - 1)\left(A - \frac{A\,C}{200}\right) \text{ Pfund};$$

hierin ist T = die gesuchte Trockensubstanz des Eingeweide-Inhalts, A = die täglich verzehrte Trockensubstanz der Ration, B = die dazu nöthige Verdauungszeit, C = die Verdaulichkeit der Ration in Prozenten. Je schwerer verdaulich und je geringer die prozentische Verdaulichkeit eines Futtermittels ist, um so grösser ist der Ballast, den das Thier im Pansen bei sich führt. Für Roggenstroh berechnete sich der Mageninhalt bei Grouven's Versuchen, wobei die Thiere täglich 7 Pfd. Stroh = 6 Pfd. Trockensubstanz erhielten, auf 18 Pfd. trockene Masse, denn von den

täglich verzehrten 6 Pfd. Trockensubstanz, welche in 5 Tagen vollständig verdaut wurden, kommt täglich $\frac{1}{5}$ von 3 Pfd., also $\frac{3}{5}$ Pfd. zur Assimilation, der Mageninhalt besteht also konstant aus 12 Pfd. Kothbestandtheilen und 6 Pfd. Nährstoffmasse. Davon werden beim Hungern verdaut

	verdaut	assimilirt	ausgeschieden als Koth
am 1. Hungertage	$5\frac{2}{5}$ Pfd.,	$2\frac{2}{5}$ Pfd.,	3 Pfd.
„ 2. „	$4\frac{4}{5}$ „	$1\frac{4}{5}$ „	3 „
„ 3. „	$4\frac{1}{5}$ „	$1\frac{1}{5}$ „	3 „
„ 4. „	$3\frac{3}{5}$ „	$\frac{3}{5}$ „	3 „
	18 Pfd.	6 Pfd.	12 Pfd.

Die zu erwartende tägliche Kothmenge aus den 3 Pfd. Trockensubstanz beträgt bei 22 Proz. Trockensubstanzgehalt im Kothe 13,6 Pfd., was weniger ausgeschieden wird, bleibt als ausgenutzter Ballast im Darm und muss daher vom Lebendgewichte gekürzt werden.

Stoffwechsel im Hungerzustande.

Um diese Berechnungen zu kontrolliren, unternahm Grouven einen Versuch: Es wurden vier Stück Rindvieh mit 7 Pfd. Stroh und $\frac{1}{10}$ Pfd. Salz per Kopf und Tag 15 Tage lang gefüttert, dann wurden 2 davon geschlachtet, die beiden anderen aber auf Hungerdiät gesetzt. Bei den beiden geschlachteten Thieren betrug der Inhalt des Verdauungsapparats (Magen, Pansen, Dünndarm und Mastdarm) im Mittel 124,3 Pfd. Von den beiden anderen Thieren wurde das eine nach 5, das andere nach 8tägigem Hungern geschlachtet, der Darminhalt betrug bei diesen resp. 82 und 137,7 Pfd. Durch Analyse der verschiedenen Darminhalte wurden die Mengen der Bestandtheile ermittelt, welche während des Hungerns aus dem Verdauungsapparate assimilirt waren. Diese betrugen:

	Brauner Ochse während fünftägigem Hunger. Pfd.	Schwarzer Ochse während achttägigem Hunger. Pfd.	Mittel. Pfd.
Kohlenstoff	6,482	6,241	6,361
Wasserstoff	0,842	0,820	0,831
Sauerstoff	5,417	5,211	5,314
Stickstoff	0,191	0,157	0,174
Asche	1,061	0,770	0,915
	13,993	13,199	13,595
Fett	0,484	0,477	0,481
Holzfaser	4,579	4,625	4,602

Die Uebereinstimmung dieser Zahlen zeigt, dass mit dem fünften Hungertage die Verdauung und Assimilation beendet war, das Thier von dieser Zeit an also vollständig hungerte.

Die beobachtete Kothausscheidung stimmte bei dem einen Ochsen genau mit der obigen Berechnung überein, das andere (jüngere) Thier entleerte etwas Koth zu wenig, wie Grouven vermuthet, weil es kräftiger verdaute (statt 50 Proz. von dem Stroh, die der andere Ochse verdaute, nur ungefähr 53 Proz.). Die Ausscheidung des Kothes war mit dem vierten Tage zwar nicht vollendet, doch beweist dies nicht die Unrichtigkeit der bezüglichen Voraussetzung, denn die lange Zurückhaltung des Kothes im Darme war eine Folge der Leere in dem Verdauungsapparate, es beweist dies vielmehr die Nothwendigkeit einer Korrektur der Kothentleerung.

Das Endresultat aus diesen Untersuchungen giebt Grouven in der folgenden Aufstellung.

Bei antecedirender Fütterung von 7 Pfd. Roggenstroh per Tag findet folgendes statt:

	Trocken-substanz.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Asche.	Fett.	Holzfaser.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Inhalt des Verdauungsapparates (124,3 Pfd.) . . .	18,79	8,434	1,097	7,053	0,262	1,938	0,573	6,013
Inhalt desselben nach 5- bis 8tägigem Hunger . .	5,19	2,072	0,266	1,739	0,088	1,023	0,092	1,411
Differenz = Verbrauch	13,60	6,362	0,831	5,314	0,174	0,915	0,481	4,602
Davon fallen auf Koth (41,2 Pfd.)	8,74	3,850	0,518	3,055	0,107	1,211	0,165	2,472
Mithin assimilirt	5,15	2,512	0,313	2,259	0,067	—	0,316	2,130
Davon fällt auf								
1 Hungertag 40 Proz.	2,06	1,005	0,125	0,903	0,027			
2 „ 30 „	1,54	0,754	0,094	0,678	0,020			
3 „ 20 „	1,03	0,502	0,063	0,452	0,013			
4 „ 10 „	0,52	0,251	0,031	0,226	0,007			

Mit dem fünften Tage beginnt der reine Hungerzustand. Hiermit sind also die nöthigen Unterlagen für die Stoffwechselsgleichungen beim Hungerzustande erlangt.

In umstehender Tabelle sind nun die Ergebnisse der verschiedenen Hungerversuche nach Grouven's Zusammenstellung mitgetheilt.

Dauer d. Hungers.	Stallwärme.	Mittlere Körperschwere.	Harn.	Koth.	Gesoffen an Wasser von 10° R.	Verlust an Lebendgewicht.*)	Verzehr an			Zuschuss — oder Ansatz + von Wasser.	Ausser dem Verzehr gedeckt durch Panseninhalt.						Perspiration ohne Sauerstoff der Luft.	Konsumirter Sauerstoff.	Perspiration an			Produzirte Wärmeeinheiten.
							Muskelfleisch	Fettgewebe.	Mineralsalze.		Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Aequivalent** Muskelfleisch.	Aequivalent** Fettgewebe.			Kohlensäure.	Wasser der Nahrung.	Wasser aus organ. Subst.	
Tge.	0 R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	
8	10,8	1002	6,66	4,30	8,84	10,5	2,43	2,96	0,08	—0,20	0,284	0,035	0,259	0,0047	0,123	0,326	8,38	9,00	9,32	4,74	3,22	29700
4	11,0	972	7,71	2,20	11,30	6,1	2,84	3,11	0,02	+2,12	—	—	—	—	—	—	7,43	8,79	8,87	4,14	3,21	29000
5	10,7	806	11,67	6,35	5,71	15,5	2,08	2,00	0,07	—3,88	0,549	0,068	0,489	0,0190	0,500	0,515	3,12	7,04	7,58	—	2,63	23240
4	8,4	1042	6,11	6,04	4,89	13,6	1,58	2,74	0,07	—1,87	0,628	0,078	0,565	0,0168	0,442	0,609	6,33	9,24	9,58	2,39	3,60	30490
3	13,8	862	16,86	10,04	16,70	24,5	1,60	2,30	0,19	—8,59	0,867	0,108	0,779	0,0231	0,609	0,843	14,32	8,62	9,40	10,29	3,25	28450
3	13,8	1045	8,43	8,24	10,09	15,5	3,05	2,33	0,10	+ —0	0,867	0,108	0,779	0,0231	0,608	0,843	8,90	9,13	9,98	4,63	3,44	30130
2	8,5	724	6,65	16,87	12,92	17,8	2,44	1,34	0,08	+4,91	0,972	0,121	0,873	0,0259	0,682	0,945	7,18	6,65	7,54	3,79	2,51	22350
2	12,5	873	4,50	11,52	—	25,7	0,58	2,32	0,04	—9,46	0,879	0,109	0,791	0,0235	0,618	0,891	9,68	8,31	9,07	5,81	3,12	27430
2	12,5	716	4,29	8,97	2,33	16,0	1,04	1,29	0,06	—2,92	0,879	0,109	0,791	0,0235	0,618	0,891	5,11	5,83	6,59	2,14	2,22	19590
2	13,7	716	5,73	13,95	0,04	25,3	0,35	1,93	0,09	—7,24	0,879	0,109	0,791	0,0235	0,618	0,891	5,71	7,20	7,80	2,44	2,65	23760

Die aus dieser Zusammenstellung bezüglich der Wärmeproduktion gezogenen Schlussfolgerungen sind bereits oben vorweg genommen, im Uebrigen haben diese Versuche zunächst dazu gedient, um einen Rückschluss auf den Nährwerth des Strohs zu gewähren.

Zur genaueren Ermittelung des Nähreffekts des Strohs, welches das Volumfutter bei Grouven's Versuchen bildete, ist eine lange Reihe von Fütterungversuchen in 17 Perioden mit 127 Tagen mit den drei Versuchsochsen, welche auch zu den späteren Versuchen mit Beifutter dienten, ausgeführt worden. Die Thiere frassen hierbei täglich 5 bis 9,03 Pfd. Roggenstrohhäcksel nebst 0,1 Pfd. Salz, ausserdem bekamen sie zur Tränke Wasser ad libitum. Eine Zusammenstellung dieser Versuche giebt die folgende Tabelle.

*) Anfangs- und Endgewicht im Mittel. — **) Hier ist aus dem Stickstoff das Muskelfleisch berechnet, dessen Elemente dann von der Hauptsumme abgezogen sind, der Rest auf sein Wärmeäquivalent berechnet und auf Fett reduzirt.

Zusammenstellung der Resultate aller Strohfütterungsversuche.

Im Mittel per Tag.

Nummer des Ochsen.	Beginn des Versuchs 1861 u. 1862.	Dauer d. Versuchs.	Stallwärme.	Mittlere Körperschwere.	Verzehr ausser 0,1 Pfund Kochsalz.		Ausgeschieden		Verlust an Lebendgewicht.	Ausser Stroh und Tränke wurde noch verzehrt*)				Perspiration excl. Sauerstoff der Luft.	Konsumirter Sauerstoff.	Perspiration an			Produzirte Wärmeeinheiten.
					Stroh.	Tränke v. 10° R.	Harn.	Stroh.		Muskelfleisch.	Fettgewebe.	Salze des Körpers.	Körperwasser.			Kohlensäure.	Wasser der Nahrung.	Wasser aus organ. Subst.	
		Tage	° R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	
I.	28. März	20	10	853	8,80	22,00	6,52	17,32	0,41	0,31	1,45	+0,070	+1,35	7,46	7,88	9,35	2,71	3,26	26470
II.	28. „	20	10	719	6,28	13,98	4,68	12,03	2,41	0,54	1,54	+0,005	0,32	6,05	6,81	7,75	2,30	2,79	22880
I.	28. „	6	11	875	9,03	26,48	6,32	14,86	+7,05	0,52	1,42	+0,057	+6,36	7,37	7,94	9,54	2,48	3,21	26680
I.	3. April.	5	10	895	8,79	22,95	6,93	18,28	1,58	0,21	1,61	0,021	+1,41	8,20	8,22	9,65	3,35	3,44	27620
I.	8. „	5	8	890	9,01	22,19	6,51	18,99	1,36	0,12	1,62	+0,002	+1,43	7,15	8,47	10,00	2,18	3,43	28460
I.	13. „	4	10	865	8,19	13,88	6,32	17,76	8,95	0,40	1,59	0,025	5,60	7,05	7,89	9,19	2,43	3,34	26520
II.	28. März.	6	11	730	6,10	12,52	5,13	12,13	4,42	0,70	1,56	0,037	1,93	5,86	6,75	7,73	2,15	2,76	22680
II.	3. April.	5	10	710	6,53	15,15	4,47	11,66	1,76	0,46	1,51	0,003	0,02	7,43	6,98	8,06	3,52	2,81	23460
II.	8. „	5	8	700	5,72	13,35	4,37	11,20	2,00	0,46	1,65	+0,025	+0,56	5,57	6,92	7,69	1,96	2,81	23250
II.	13. „	4	10	700	6,94	15,49	4,63	13,39	0,70	0,52	1,27	+0,050	+0,64	5,20	6,55	7,49	1,45	2,75	22000
I.	12. Oktbr.	4	12	840	5,00	17,94	8,29	9,72	3,68	1,06	1,73	0,053	1,46	8,69	7,81	8,50	4,94	3,10	26240
I.	16. „	4	10	835	7,50	19,99	6,94	11,55	+1,22	0,72	1,19	0,103	0,71	7,87	7,84	8,75	3,70	3,33	26340
III.	12. „	4	12	1050	6,00	9,38	7,29	6,76	6,90	1,38	1,65	0,262	10,24	8,33	9,02	9,89	4,22	3,26	30300
III.	16. „	4	10	1036	9,00	23,02	5,81	14,15	+0,90	1,20	1,36	0,015	1,03	11,24	9,66	10,57	6,17	4,17	32460
II.	26. Aug.	9	15	675	5,35	16,78	4,47	10,70	+0,32	0,20	1,34	+0,048	+3,06	6,73	6,35	7,36	3,22	2,51	21330
I.	25. Febr.	11	8,7	925	7,49	20,30	9,44	15,85	5,20	1,18	1,52	0,119	2,37	8,07	8,69	9,68	3,44	3,66	29200
III.	24. Jan.	11	8,3	1065	8,99	22,33	8,42	14,75	0,27	1,67	1,55	0,151	+0,79	8,54	9,80	10,96	3,17	4,19	32930

*) Das Pluszeichen (+) bedeutet Ansatz.

Durch Vergleichung des aus diesen Versuchen sich ergebenden durchschnittlichen täglichen Zuschusses an Fleisch, Fettgewebe und Salzen mit dem Stoffumsatz im Hungerzustande findet Grouven den Nährwerth des Strohs folgendermassen.

Ochse.	Täglicher Konsum an			Produzirte Wärmeeinheiten.
	Fleisch.	Fett.	Salzen.	
Nr. I.				
Im Hunger	1,901	3,250	0,103	29130
Bei 7,90 Pfund Strohverzehr auf gleiche Wärme berechnet . . .	0,652	1,696	0,043	29130
7,90 Pfund Stroh sind äquivalent	1,249	1,554	0,060	
100 „ „ „ „	15,8	19,7	0,7	
Nr. II.				
Im Hunger	2,218	2,468	0,073	22510
Bei 6,0 Pfund Strohverzehr auf gleiche Wärme berechnet . . .	0,435	1,489	—	22510
6 Pfund Stroh sind äquivalent	1,783	0,979	0,073	
100 „ „ „ „	29,7	16,3	1,2	
Nr. III.				
Im Hunger	2,854	3,255	0,085	29820
Bei 8,35 Pfund Strohverzehr auf gleiche Wärme berechnet . . .	1,514	1,242	0,145	29820
8,35 Pfund Stroh sind äquivalent	1,340	2,013	—	
100 „ „ „ „	16,0	24,1	—	

Hierin ist somit der Ausdruck für den Nähreffekt von je 1 Pfd. Stroh gefunden, welcher jedoch für jeden der 3 Ochsen je nach der ungleichen Verdauungsgabe der Thiere für das Proteïn und die stickstofflosen Stoffe des Strohs verschieden ist.

Mit der Ermittelung des Nähreffekts des Strohes wäre nun die gesuchte Unterlage für die Berechnung des Effekts irgend eines mit dem Stroh zugleich gefütterten, anderen Nährstoffes gefunden. Grouven hat jedoch schliesslich aus folgenden beiden Gründen auf diese Methode der Effektberechnung verzichtet.

1. Die Verdaulichkeit und damit der Nähreffekt des Strohes hängt nicht allein von der Individualität des Thieres ab, sondern sie ändert sich auch sehr wesentlich nach der Art und Menge des Beifutters. Je mehr Zucker z. B. zum Stroh gefüttert wird, in dem Masse wird weniger an Holzfaser und auch an Proteïn, Fett und Kohlehydrat verdaut. So verdaute Ochse I. von der Holzfaser im Stroh

bei purer Strohfütterung . . . . 75 Proz.,
bei Zugabe von 1 Pfd. Traubenzucker 70 „
bei Zugabe von 2 Pfd. Traubenzucker 46 „
bei Zugabe von 3 Pfd. Traubenzucker 29 „

Die Verdauung der Strohbestandtheile ist also eine ganz schwankende, vom Zugabefutter abhängige Grösse, und es ist daher in jedem einzelnen Ernährungsfalle der Nähreffekt des Strohes erst für sich allein herauszurechnen, ehe man den Effekt des Beifutters bestimmen kann.

2. Im Hungerzustande tritt der eingeathmete Sauerstoff viel energischer an die Proteïngewebe des Muskelfleisches, als im gefütterten Zustande, bei der Strohfütterung unterlagen dessen assimilirte stickstofflose Theile zunächst der Einwirkung des Sauerstoffs im Blute und dienten dadurch zum Schutze der Proteïngewebe.

Grouven's Effekt-berechnung.

Grouven ignorirt aus den erörterten Gründen den Stoffumsatz beim Hunger bei der Berechnung des Nähreffekts, welchen das Stroh in seinen Fütterungsversuchen ausübte, gänzlich und geht hierbei lediglich von den Verhältnissen bei der puren Strohfütterung aus. Seine Effektberechnung beruht auf einer einfachen elementaren Differenzrechnung zwischen dem konsumirten Stroh und dem produzirten Koth. In jedem speziellen Falle wird zunächst die Menge der wirklich verdauten und assimilirten Strohbestandtheile ermittelt, bei blosser Strohnahrung geschieht dies also einfach durch Vergleichung des eingenommenen Strohs mit dem ausgeschiedenen Koth, welcher den unverdaulichen Theil des Strohs darstellt. Die Differenz beider ist der Ausdruck für den assimilirten Strohtheil und ein exaktes Mass für den gelieferten Nährwerth. Aus dem Stickstoffgehalt des assimilirten Theiles berechnet man nun die äquivalente Fleischmenge, welche gemäss ihrer elementaren Zusammensetzung von dem assimilirten Betrage in Abzug kommt, das Aequivalent an Fett für die assimilirten stickstofflosen Bestandtheile des Strohs ergiebt sich aus der Sauerstoffmenge, welche zu dem in den assimilirten Stoffen bereits vorhandenen Sauerstoff noch hinzutreten muss, um allen Kohlenstoff und Wasserstoff in Kohlensäure und Wasser zu verwandeln. Um in den zusammengesetzten Rationen (Stroh und Beifutter) den Nährwerth des Strohs zu finden, ist darauf Rücksicht zu nehmen, ob das zugesetzte Beifutter vollständig verdaut ist, oder ob noch Reste davon sich im Kothe vorfinden. Fehlen diese, so ist der Koth bloss als unverdauter Rückstand des Strohes anzusehen, im entgegengesetzten Falle würden sie zu

bestimmen und gemäss ihrer elementaren Zusammensetzung von der gefundenen Konstitution des Kothes in Abzug zu bringen sein. Vorausgesetzt ist also bei dieser Berechnung, dass der Totalstoffumsatz in beiden Fällen, ob pure Strohnahrung oder Stroh und Beifutter, gleich ist.

Grouven berechnet hiernach zunächst den Totalstoffumsatz seiner drei Versuchsochsen bei Strohnahrung gemäss den Ergebnissen der Strohfütterungsversuche, die in der Tabelle auf Seite 296 mitgetheilt sind.

Totalstoffumsatz bei Strohnahrung.
Normal im Mittel per Tag.

	Kohlenstoff. Pfd.	Wasserstoff. Pfd.	Sauerstoff. Pfd.	Stickstoff. Pfd.
Ochse I. bei 26950 Wärmeeinh.	2,606	0,383	1,713	0,0361
Entsprechend . . .	0,950 Muskelfleisch + 3,113 Fettgewebe.			
Ochse II. bei 22400 Wärmeeinh.	2,154	0,310	1,342	0,0274
Entsprechend . . .	0,721 Muskelfleisch + 2,592 Fettgewebe.			
Ochse III. bei 32280 Wärmeeinh.	3,036	0,461	1,749	0,0586
Entsprechend . . .	1,542 Muskelfleisch + 3,696 Fettgewebe.			

Diese Grössen, welche in jedem speziellen Falle bloss nach der produzirten Wärmemenge zu korrigiren sind, hat Grouven allen seinen Effektberechnungen zu Grunde gelegt. Bringt man von dem Betrage des Totalstoffumsatzes den unverdauten Theil der mit dem Beifutter verzehrten Strohration und den Zuschuss an Fleisch und Fettgewebe, welchen das Thier bei der Ernähruug mit dem Beifutter noch leisten musste (gemäss der Stoffwechselsgleichung) in Abzug, so erhält man den gesuchten Effekt des Beifutters.

Es liesse sich gegen diese Methode der Effektberechnung der Einwand erheben, dass aus dem Beifutter in dem Verdauungsapparate durch Spaltung ternäre organische Verbindungen sich bilden könnten, welche in den Koth übergingen, Grouven weisst aber elementar-analytisch nach, dass solche Derivate nicht in den Beifutterkothen vorhanden waren. Die angenommene Konstanz des Stoffumsatzes schliesst Grouven aus dem merkwürdig übereinstimmenden Ergebniss in den verschiedenen Perioden der Strohfütterung und aus der hervortretenden Harmonie seiner berechneten Nähreffektszahlen, bei denen diese Konstanz zu Grunde gelegt ist. Einen

weiteren analytischen Beweis, den Grouven beibringt, müssen wir hier unberücksichtigt lassen.

Nährwerth der verschiedenen einfachen Nährstoffe. — Bei den bezüglichen Fütterungsversuchen wurde das Beifutter in zweckentsprechender Weise mit dem Roggenstrohhäcksel gemischt und den Thieren trocken vorgelegt, ausserdem bekam jedes Thier täglich 0,1 Pfd. Kochsalz und so viel Wasser, wie es saufen wollte. Die Menge des gesoffenen Wassers wurde bestimmt. Die Methodik des Versuchs brachte es mit sich, dass die Thiere bei der unzureichenden Ernährung bedeutend an Fleisch und Fett verloren; es wurde daher nach jeder 2 bis 3 wöchentlichen Versuchsfütterung eine ebenso lange Pause gemacht, während welcher die Ochsen reichliches Mastfutter bekamen und sich dabei so vollständig wieder erholten, dass ihr Körpergewicht beim Beginne eines jeden Versuches auf ziemlich gleicher Höhe sich befand. Dem eigentlichen Versuche ging stets eine mehrtägige Vorfütterung mit derselben Ration voraus.

Die Stärkefütterung wurde nur mit einem Ochsen ausgeführt, weil der andere die Aufnahme der Stärke hartnäckig versagte. Die gefütterte Stärkemenge stieg von 2 bis 5 Pfd. per Tag, bei letzterer Ration erschien zuletzt eine geringe Stärkemenge in dem Kothe. Die Dextringaben betrugen 2, 3 und 5 Pfd., Rohrzucker und Traubenzucker wurden 2 und 3 Pfd. gereicht, beide Substanzen wurden gern genommen, ebenso auch das Gummi, bei einer Gabe von 3 Pfd. arabischem Gummi erschien eine geringe Menge dieses Beifutters im Koth und Harn. Das Wachs wurde vor der Verfütterung geschmolzen und in die flüssige Masse so lange Häcksel eingetragen, bis alles Wachs aufgesogen war. Bei einem Vorversuche wurde gefunden, dass das Wachs verdaut wird; von 4½ Pfd. Wachs, welches der Versuchsochse in 6 Tagen verzehrte, wurden 2,85 Pfd. verdaut und in's Blut übergeführt. Der in den Koth übergegangene Theil des Wachses erwies sich ärmer an Kohlenstoff und Wasserstoff, als das verfütterte Wachs. Später bekam der Versuchsochse täglich 0,75 Pfd. Wachs. Die Verfütterung von Harz (Kolophonium) hat zu einem exakten Resultate nicht geführt, weil schon bei sehr geringen Gaben von Harz Durchfälle eintraten. Grouven ist

jedoch geneigt, auf Grund eines späteren Versuches, wobei das Harz (200 Grm.) als Zugabe zu Wiesenheu gefüttert wurde, anzunehmen, dass auch das Harz im Thierkörper verdaut und assimilirt wird. Die Dosis bei der Alkoholfütterung betrug 1,5 Liter Alkohol von 90,5° Tr., entsprechend 2,157 Pfd. wasserfreien Alkohols. Der Versuch hiermit dauerte nur 5 Tage, weil der Ochse trunken wurde, und in Folge dessen sein Futter später nicht mehr gern verzehrte. Bei den Versuchen über den Nährwerth der Holzfaser kamen Holzfaser von Roggenstroh, Papier und Wiesenheu zur Verfütterung. Die Roggenstrohfaser wurde durch zweimalige heisse Digestion des Strohes mit 3proz. Salzsäure und Natronlauge dargestellt, die Heufaser (wohl nach demselben Verfahren dargestellt) erwies sich noch sehr proteïn- und aschehaltig, sie wurde ausserdem von dem Versuchsochsen erst nach Zugabe von Zucker genommen, so dass das Resultat aus diesem Versuche als unsicher von Grouven gestrichen ist. Die Papierfaser war die zur Bereitung von Schreibpapier dienende Masse, sie wurde ebenfalls mit Natronlauge und Salzsäure behandelt. Die Papierfaser wurde völlig verdaut, von der Strohfaser ging dagegen ein Theil (ca. 27 Proz.) unverdaut durch den Thierkörper. Von dem Pektin wurden 1,48 bis 2,48 Pfd. dargereicht, es wurde vollständig und rasch verdaut.

Das Pektin wurde aus Zuckerrübenpresslingen dargestellt, welche mit 7proz. Salzsäure kalt ausgezogen wurden, der Auszug diente successive noch zur Extraktion von vier weiteren Quantitäten Presslingen. Die syrupdicke Flüssigkeit wurde dann mit $^1/_4$ Volum 90proz. Alkohol versetzt, wodurch sie zu einer Gallertmasse erstarrte; diese wurde in wollenen Säcken ausgepresst, viermal nach einander wieder in Wasser gelöst und mit Alkohol gefällt, um sie säurefrei zu erhalten. Sie wurde dann auf Glastafeln bei 45° R. getrocknet. Die Eigenschaften des Pektins waren: Es reagirte schwach sauer, löste sich langsam in 100 bis 150 Theilen warmen und kalten Wassers, dagegen nicht in Natronlauge. Die wässerige Lösung wurde durch Alkohol und Bleiessig gefällt, durch Natronlauge nur bei starker Konzentration; Essigsäure, Salzsäure und Gerbsäure bewirkten keine Fällung, Chlorbarium und essigsaures Bleioxyd gaben nur geringe Niederschläge. Nach Abzug der geringen Mengen von Asche, Proteïn und Fett, welche das Pektin noch enthielt, war die Zusammensetzung desselben im trockenen Zustande:

Kohlenstoff . . .	42,947
Wasserstoff . . .	5,439
Sauerstoff	51,614
	100

Wir lassen nun zunächst die Analysen der verschiedenen Nährstoffe folgen:

	Rohrzucker		Traubenzucker.	Stärke.	Dextrin.	Gummi.	Wachs.	Harz.	Holzfaser		Pektin.
	1. Periode.	2. Periode.							aus Stroh.	aus Papier.	
Wasser	3,815	3,185	8,850	18,272	9,747	6,915	0,973	1,460	8,647	5,400	13,125
Asche	2,500	1,800	0,670	0,633	0,581	5,299	0,023	2,370	2,055	1,141	6,634
Kohlenstoff	37,888	36,615	39,294	35,241	39,209	33,588	79,290	73,670	42,467	38,360	34,767
Wasserstoff	6,377	6,081	5,984	5,154	5,496	5,269	12,000	9,210	6,037	5,890	4,414
Sauerstoff	49,470	52,319	48,000	40,624	44,769	48,510	7,640	13,120	40,638	48,949	40,670
Stickstoff	—	—	0,202	0,076	0,198	0,419	0,073	0,170	0,156	0,260	0,390

Eine summarische Zusammenstellung der mit den diversen Beifuttern erzielten Resultate ergiebt die folgende Tabelle. Es sind hierin die bei den beiden Versuchsthieren in den verschiedenen Versuchsperioden erhaltenen Resultate zu einem Ausdrucke zusammengefasst.

Dauer der Periode.	Verzehrtes Beifutter.	A. Bestandtheile d. Beifutters.				E. Effekt des Beifutters. (Assimilirter Theil desselb.)				Nicht assimilirter Theil des Beifutters.			Von 100 Beifutter betheiligen sich am Effekte.	Sauerstoff, erforderlich zur Oxydation von	
Tage		Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	Stickstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.		A.	E.
22	44 Pfd. Rohrzucker . .	16,670	2,806	21,766	—	13,787	2,407	12,442	—	2,883	0,359	9,324	69,4	45,14	43,56
12	36 „ „ . .	13,182	2,190	18,834	—	10,717	1,723	8,933	—	2,465	0,467	9,901	62,5	33,84	33,43
10	20 „ Traubenzucker	7,258	1,196	9,600	0,0404	6,577	1,177	7,962	0,0404	0,681	0,019	1,638	87,0	19,32	18,99
10	30 „ „	10,888	1,796	14,400	0,0606	9,616	1,527	9,898	0,0606	1,272	0,269	4,502	77,6	29,00	27,96
8	20 „ Stärke	7,048	1,031	8,125	0,0152	5,385	1,031	5,012	0,0152	1,663	—	3,113	70,5	18,92	17,59
8	36 „ „	12,687	1,855	14,625	0,0274	9,304	1,358	8,402	0,0274	3,383	0,497	6,223	65,5	34,05	27,27
10	20 „ Dextrin	7,842	1,100	8,954	0,0396	6,937	0,970	6,525	0,0396	0,905	0,130	2,429	80,6	20,76	19,73
8	24 „ „	9,410	1,318	10,744	0,0476	7,740	1,097	6,055	0,0476	1,670	0,221	4,689	69,3	24,89	23,36
9	43,5 „ „	17,071	2,394	19,492	0,0862	13,840	2,047	9,376	0,0682	3,231	0,347	10,116	64,9	45,18	43,90
4	8 „ Gummi	2,687	0,421	3,881	0,0335	2,635	0,376	3,281	0,0335	0,052	0,045	0,600	89,9	6,65	6,73
6	18 „ „	6,046	0,948	8,732	0,0754	5,103	0,694	5,826	0,0754	0,943	0,254	2,906	74,0	14,97	13,33
9	6,75 Pfd. Wachs . . .	2,696	0,384	0,190	0,0050	2,696	0,548	3,206	0,0050	—	—	—	197,0	10,07	8,37
5	10,78 „ Alkohol . . .	5,625	1,406	3,749	—	5,625	0,822	3,235	—	—	0,548	0,514	89,8	22,50	18,34
3	9 „ Strohfaser .	3,058	0,435	2,926	0,0110	2,778	0,384	2,088	0,0110	0,280	0,051	0,838	81,8	8,71	8,40
5	11,5 „ Leinfaser . .	4,411	0,677	5,629	0,0299	3,185	0,558	2,575	0,0299	1,226	0,119	3,054	59,0	11,55	10,38
8	15,9 „ Pektin . . .	5,521	0,701	6,458	0,0619	4,607	0,701	4,581	0,0619	0,914	—	1,877	78,1	13,87	13,44

Die Kolumne A in dieser Tabelle giebt den elementaren Bestand des verzehrten Beifutters, nur bei der Wachs- und Strohfaserfütterung ist ein anderer Bestand angenommen, nämlich derjenige, welcher sich ergiebt, wenn von der elementaren Zusammensetzung des Verzehrs die wirklich unverdaut in den Koth übergegangenen Reste (nämlich 3,415 Pfd. Kothwachs und 1,800 Pfd. Strohfaser) in Abzug gebracht werden. — Bei der Berechnung der Zahlen in der Kolumne E hat Grouven folgende Korrektion der nach der vorhin angegebenen Methode der Effektberechnung auf Grund des Normal-Stoffumsatzes gefundenen Werthe für den Effekt vorgenommen: Es fand sich nämlich, dass in vereinzelten Fällen die Elemente des Effekts einen Ueberschuss an Stickstoff gegenüber dem Beifutter zeigten, da dieser nur dadurch zu erklären ist, dass das Beifutter den normalen Fleischumsatz deprimirt hat, so ist die Effektformel dem beobachteten reduzirten Fleischumsatz entsprechend korrigirt worden. Bei der Wachs- und Alkoholfütterung fand das Umgekehrte statt, diese beiden Stoffe vermehrten den Normal-Fleischumsatz und musste dem proportional die Effektformel erhöht werden. Bei diesen beiden Stoffen ergab sich zugleich eine Reduktion des normalen Fettumsatzes, welcher ebenfalls hiernach korrigirt ist.

In der Voraussetzung, dass die Stoffabscheidungen, welche die sämmtlichen Beifutter bei der Verdauung erleiden, nach chemischen Regeln über die Spaltung und Zersetzung organischer Verbindungen vor sich gehen und dass besonders der gefundene elementare Ausdruck für den Effekt entsprechen müsse einer bestimmten Gewichtsmenge von irgend einem unter denjenigen stickstofflosen organischen Stoffen, welche als im Thierleibe überhaupt vorkommend gelten, hat Grouven sich bestrebt, die elementaren Ausdrücke durch stöchiometrische Berechnung in rationelle chemische Formeln zu übersetzen. Die vielerorts konstatirte Thatsache, dass aus zuckerartigen Materien (Kohlehydraten) mittelst gewisser Verwesungs- und alkalischer Gährungsprozesse Oxalsäure, Essigsäure, Ameisensäure, Milchsäure, Buttersäure, Metacetonsäure und ähnliche Säuren entstehen, wie nicht minder auch die bislang in der Thierphysiologie herrschend gebliebene Vermuthung, dass die Kohlehydrate der Nahrung an der Fettbildung im Thierkörper

direkt sich betheiligen, sich also in Fett umwandeln, führte Grouven, angesichts obiger Frage, zunächst zu der Annahme, dass es sich dabei um das Vorhandensein von Fettsäuren und Neutralfetten (Glyceriden) handelt. Beim Vergleich der atomistischen Zusammensetzung von Fettsäure (C_{2n} H_{2n} O_4), Glycerin (C_6 H_8 O_6) und Neutralfett (Triglycerid) ergeben sich für die Interpretation der Effektformeln drei wichtige Regeln. Ist nämlich in der Formel

1. die Atomzahl von Kohlenstoff gleich der von Wasserstoff, alsdann besteht der ganze Effekt aus Fettsäuren;
2. ist die Zahl der Wasserstoffatome kleiner, als die der Kohlenstoffatome, dann ist jedenfalls, neben sonstigen Verbindungen, ein Neutralfett entstanden;
3. ist die Atomzahl beim Wasserstoff grösser als beim Kohlenstoff, so ist ausser sonstigen fetten Körpern jedenfalls etwas Glycerin vorhanden.

Nach diesen Vorbemerkungen wird die folgende Zusammenstellung leicht erklärlich sein.

Beifutter per Tag.	Rationelles Schema für die Spaltung des Beifutters bei seiner Verdauung und Assimilation.	Dabei wird ausgeschieden			
		Kohlensäure.	Wasserstoff.	Sumpfgas.	Wasser.
2 Pfd. Rohrzucker . .	Rohrzucker — Metacetonsäure $6\ (C_{12}H_{11}O_{11}) = 10\ (C_6H_6O_4)$	12	4	—	2
3 Pfd. Rohrzucker . .	Rohrzucker — Metacetonsäure — Metacetin $5\ (C_{12}H_{11}O_{11}) = 4\ (C_6H_6O_4) + 1\ (C_{24}H_{20}O_{12})$	12	8	—	3
2 Pfd. Traubenzucker	Traubenzucker — Metacetonsäure — Milchsäure $11\ (C_{12}H_{12}O_{12}) = 10\ (C_6H_6O_4) + 10\ (C_6H_6O_6)$	12	4	—	8
3 Pfd. Traubenzucker	Traubenzucker — Metacetin — Milchsäure $9\ (C_{12}H_{12}O_{12}) = 2\ (C_{24}H_{20}O_{12}) + 8\ (C_6H_6O_6)$	12	8	—	12
$2^1/_2$ Pfd. Stärke	Stärke — Glycerin — Buttersäure — Milchsäure $8\ (C_{12}H_{10}O_{10}) = 3\ (C_6H_8O_6) + 6\ (C_8H_8O_4) + 1\ (C_6H_6O_6)$	18	—	1	—
$4^1/_2$ Pfd. Stärke	Stärke — Acetin — Metacetonsäure $11\ (C_{12}H_{10}O_{10}) = 4\ (C_{18}H_{14}O_{12}) + 4\ (C_6H_6O_4)$	23	4	13	—
2 Pfd. Dextrin	Dextrin — Acetin — Metacetonsäure $9\ (C_{12}H_{10}O_{10}) = 4\ (C_{18}H_{14}O_{12}) + 4\ (C_6H_6O_4)$	12	8	—	2
3 Pfd. Dextrin	Dextrin — Acetin — Capronsäure $12\ (C_{12}H_{10}O_{10}) = 5\ (C_{18}H_{14}O_{12}) + 2^1/_2\ (C_{12}H_{12}O_4)$	24	18	—	2
5 Pfd. Dextrin	Dextrin — Metacetin $5\ (C_{12}H_{10}O_{10}) = 2\ (C_{24}H_{20}O_{12})$	12	8	—	2
2 Pfd. Gummi	Gummi — Acetin — Ameisensäure — Essigsäure $11\ (C_{12}H_{11}O_{11}) = 5\ (C_{18}H_{14}O_{12}) + 2\ (C_2H_2O_4) + 2^1/_2\ (C_4H_4O_4)$	5	7	7	—
3 Pfd. Gummi	Gummi — Acetin — Ameisensäure — Essigsäure $5\ (C_{12}H_{11}O_{11}) = 2\ (18\ H_{14}O_{12}) + 2\ (C_2H_2O_4) + 2\ (C_4H_4O_4)$ . . .	7	5	5	—
$^3/_4$ Pfd. Wachs	Wachs — Glycerin — Capronsäure $1\ (C_{76}H_{64}O_4) = 9\ (C_6H_8O_6) + 1^1/_2\ (C_{12}H_{12}O_4)$	4	—	—	26 Wasser 38 Sauerst. gebunden.
2 Pfd. Alkohol	Alkohol — Acetin — Oenanthylsäure — Capransäure $12\ (C_4H_6O_2) = C_{18}H_{14}O_{12} + C_{14}H_{14}O_4 + C_{16}H_{16}O_4$	—	24	—	4
3 Pfd. Strohfaser . . .	Strohfaser — Acetin — Capronsäure $9\ (C_{12}H_{10}O_{10}) = 4\ (C_{18}H_{14}O_{12}) + 2\ (C_{12}H_{12}O_4)$	12	—	—	10
$2^1/_2$ Pfd. Leinfaser . .	Leinfaser — Buttersäure — Metacetonsäure $11\ (C_{12}H_{11}O_{11}) = 6\ (C_8H_8O_4) + 8\ (C_6H_6O_4)$	32	17	4	—
2 Pfd. Pektin	Pektin — Glycerin — Acetin $5\ (C_{64}H_{48}O_{58}) = 11\ (C_6H_8O_6) + 11\ (C_{18}H_{14}O_{12})$	49	—	—	—

Grouven's Theorie der Fettbildung.

Mit dieser Tabelle ist der wichtigste Theil der Grundlagen, auf welchen die folgenden Schlussfolgerungen Grouven's basiren, gegeben. Es ist hieraus ersichtlich, dass keiner der verfütterten stickstofflosen Nährstoffe unverändert in's Blut und so zur Betheiligung am Ernährungsprozesse direkt gelangt, sondern sämmtlich assimilirt sein müssen in Form von Fettsäuren und Neutralfetten. Diese vorherige Umwandlung erleiden sie während des Verdauungsprozesses. Der Nährstoff zerfällt dabei in einen sauerstoffarmen Theil, der assimilirt wird, und in einen sauerstoffreichen Theil, der nichts zur Ernährung beiträgt, sondern direkt aus dem Körper geschieden wird. Als einen chemischen Spaltungsprozess, bei dem auf beiden Seiten komplexe organische Verbindungen resultiren, lässt sich dieser Vorgang nicht auffassen, denn der nicht assimilirte Theil ist keine in den Koth übergehende ternäre Verbindung. Der Vorgang basirt hingegen auf einem Gährungsprozesse, wobei 20 bis 40 Proz. der Elemente des Nährstoffes in Gasform übergehen und in Gestalt von Kohlensäure, Wasserstoff, Sumpfgas und Wasser mit den gewöhnlichen Athmungsprodukten den Körper verlassen. Die Einleitung des Gährungsprozesses findet höchst wahrscheinlich im Pansen statt, die Vollendung desselben, d. h. die eigentliche Fettsäuregährung wohl erst im Dünndarm unter Mitwirkung der Galle und des Bauchspeichels. Vom chemischen Gesichtspunkte aus kann man auch den ganzen Vorgang als einen Reduktionsprozess betrachten, denn dass entstandene zur Assimilation gelangende Produkt besitzt durchgehends kaum halb so viel Sauerstoff, wie das ursprüngliche Kohlehydrat. Da überhaupt die im Dünndarm zur Assimilation gelangenden Nährstoffe beinahe ausschliesslich von den Chylusgefässen aufgesogen werden, so wird man auch bezüglich dieser Fettsäuren annehmen dürfen, dass sie in den Chylus treten und die darin gewöhnlich stattfindenden Nährstoffmetamorphosen erst noch erleiden, bevor sie durch den ductus thoracicus in die Bahn des Venenbluts gerathen, sie werden sich mithin nicht in der Pfortader in erheblichen Mengen ansammeln.

Die meisten der in dem Schema genannten Verdauungsprodukte sind bereits im Thierkörper aufgefunden, die anderen dürften nach Grouven ebenfalls durch eine genaue Untersuchung im Magen- und Darminhalte des

Rindes nachzuweisen sein: Grouven selbst hat den Beweis für ihre Existenz im Thierkörper einstweilen nicht führen können, da er erst nach Beendigung dieser Versuche auf dieselben hingewiesen wurde. Nach den Untersuchungen von Lehmann, Schmidt und anderen Physiologen sind bei der Fütterung der Thiere mit Kohlehydraten diese nicht im Blute oder Chylus nachzuweisen, was doch möglich sein müsste, wenn dieselben unverändert in's Blut aufgesogen würden. Dagegen ist es mehrfach konstatirt, dass der Inhalt des Dünndarmes und Dickdarmes nach reichlicher Zucker- und Stärkenahrung viel saurer sich zeigt, als sonst. Als Beweis für seine Fettbildungstheorie führt Grouven noch die mehrfach bei verschiedenen Thieren beobachtete Kohlenwasserstoff- und Wasserstoffperspiration an, welche ebenfalls auf das Vorsichgehen von Reduktionsprozessen im Verdauungskanale hindeutet.

Aus dem oben mitgetheilten Schema ist ersichtlich, dass die verfütterten stickstofflosen Nährstoffe in allen Fällen ein Glycerid liefern, nämlich entweder das Triglycerid von Essigsäure (Acetin) oder das Triglycerid von Metacetonsäure (Metacetin) oder freies Glycerid (Fettbasis). Nebenbei liefern sie noch freie Fettsäure von der niedrigsten, der Ameisensäure an bis zu der schon hoch organisirten Capransäure. Indess scheint die Metacetonsäure vorwaltend zu sein. Sie tritt vielleicht häufiger auf, als die Buttersäure. Milchsäure zeigt sich bloss unter den Verdauungsprodukten des Traubenzuckers. Indem sie vom Rohrzucker nicht geliefert wird, ist anzunehmen, dass dieser im Verdauungsapparate nicht erst in Traubenzucker übergeht, sondern darin unmittelbar der wasserstoffigen Gährung verfällt. — Die Verdauungsprodukte von Gummi zeigen sich charakterisirt durch ihren Gehalt an Ameisensäure und Essigsäure; Wachs und Pektin liefern Glycerin, unter Umständen scheint dies auch die Stärke zu thun. Aus dem Dextrin entstanden durchgehends höher organisirte Fettstoffe, als aus den Zuckerarten, dies scheint dem Dextrin eine exceptionelle Stellung unter den Kohlehydraten zu geben und beweisst ausserdem, dass das Dextrin im Magen nicht zunächst in Traubenzucker übergeht. Das Schema für die Verdauung des Alkohols will Grouven mit Vorsicht aufgenommen haben, da demselben nur eine 5tägige Versuchsfütterung zu Grunde liegt.

Nähreffekt der einzelnen stickstofflosen Nährstoffe.

Wie die Effekte der Beifutter unter einander rangiren, dies zeigt die folgende Aufstellung. Hier ist der Effekt ausgedrückt durch den Sauerstoffbedarf der gefundenen Effekt-

formel, wodurch insoweit der Sachlage theoretisch richtig entsprochen ist, als die assimilirten Produkte doch der oxydirenden Wirkung des Sauerstoffes wahrscheinlich in der Blutbahn direkt und komplet unterliegen, ihr Effekt also lediglich auf Wärmeerzeugung hinausläuft, für welche eben der konsumirte Sauerstoff das brauchbarste Mass darstellt. Der indirekte Einfluss der stickstofflosen Nährstoffe auf den Fleischumsatz ist hierbei aus dem Effektausdrucke ferngehalten.

100 Pfd. chemisch reines Beifutter.	Sauerstoffmenge, welche dadurch im Blute fixirt wurde. Pfd.	Zur Bindung von 100 Sauerstoff oder zur Hervorbringung gleicher Nähreffekte sind erforderlich Pfd. Beifutter.	Wenn der Sauerstoff des Beifutters = 100, so ist derselbe für den zur Assimilation gelangenden Theil
Wachs	252,1	39,7	82,1
Alkohol	174,0	57,5	83,3
Dextrin	111,9	89,3	94,4
Holzfaser	109,0 (?)	91,7	93,9
Rohrzucker . . .	106,9	93,4	95,2
Traubenzucker .	103,8	96,3	97,4
Pektin	102,0	98,0	96,9
Stärke	100,4	99,6	84,7
Gummi	93,6	106,8	83,5

Aus der letzten Kolumne dieser Aufstellung ergiebt sich, dass trotz der grossen Stoffausscheidung, welche die Nährstoffe bei ihrer Verdauung erleiden, wobei sie 20 bis 40 Proz. ihrer Masse in Gasform verlieren, das Sauerstoffäquivalent des zurückbleibenden und zur Assimilation gelangenden Theils doch beinahe ebenso gross geblieben ist, wie es anfänglich war, d. h. wie es sich aus der unversehrten Formel des Nährstoffes berechnet. Da anzunehmen ist, dass die mit grossen Effektverlusten verbundenen Verdauungsvorgänge bei gewissen Nährstoffen nur darum stattfinden, weil diese, behufs Umwandlung in assimilirbare Nahrung, durchgreifender und sich langsamer und schwieriger vollziehender Metamorphosen bedürfen, so giebt die Skala über den Verlust an Sauerstoffäquivalent zugleich einen Anhalt für die Beurtheilung der Verdaulichkeit der diversen Nährstoffe. Im Uebrigen bedürfen die Zahlen keines Kommentars. Die Aequivalentzahl der Holzfaser ist mit einem Fragezeichen versehen, weil die beiden Versuche mit Stroh- und Leinfaser ziemlich verschiedene Re-

sultate ergaben; Grouven behauptet jedoch mit Bestimmtheit, dass der verdaute Theil der Holzfaser mindestens denselben Nährwerth hat, wie ein gleiches Gewicht Stärke. — In der obigen Aufstellung sind die Effekte von je zwei gleichnamigen Fütterungen zu einem Mittelwerthe zusammengezogen, die Berechnung der einzelnen Effekte zeigt jedoch, dass dieselben von der Menge der Beifuttergaben abhängig sind und zwar so, dass der Effekt sinkt mit steigendem Verzehr. So war z. B. das Verhältniss des Sauerstoffäquivalents im Effekte zu dem des Beifutters bei Verfütterung von

2 Pfund Rohrzucker . . . . 97,2 : 100,
3 „ „ . . . . 93,3 : 100.

Hiernach ist schwachen Beifuttergaben eine relativ höhere Ausnutzung beizulegen, als den starken Portionen.

Einfluss der stickstofflosen Nährstoffe auf den Fleisch- und Fettumsatz.

Welchen Einfluss üben die Beifutter auf den Fleisch- und Fettumsatz aus? — Den Einfluss auf den Fleischumsatz findet man durch Vergleichung des bei purem Strohfutter beobachteten Totalstickstoffumsatzes mit demjenigen, welcher bei Beifutterverzehr gefunden wurde. Es zeigte sich, dass mit Ausnahme von Wachs und Alkohol all' die stickstofflosen Beifutter den Normalfleischumsatz deprimirten und zwar um 5 bis 50 Proz. und im Mittel aller Fälle um 30 Proz. Mit steigendem Beifutterverzehr sank durchgehends der Umsatz, dies beweist die schützende Rolle, welche die im Blute verbrennenden Verdauungsprodukte der stickstofflosen Nährstoffe auf die Proteïngebilde des Körpers ausüben. Ausgenommen sind hiervon das Wachs und der Alkohol, welche — theils durch den zu ihrer Verdauung und Assimilation erforderlichen Kraftaufwand im Organismus, theils durch Hervorbringung einer lebhafteren Blutcirculation und Lungenthätigkeit, welche Grouven bei der Alkoholfütterung konstatirt — den Fleischumsatz sogar etwas gesteigert haben. Die Erniedrigung des Normalstickstoffumsatzes betrug bei einem täglichen Verzehr folgender Beifuttermengen in Prozenten:

2 Pfund	Rohrzucker . .	37	Proz.	5 Pfund	Dextrin	38	Proz.
3 „	„ . .	25	„	2 „	Gummi	14	„
2 „	Traubenzucker .	27	„	3 „	„	43	„
3 „	„ .	32	„	0,75 „	Wachs	+ 3	„
2,5 „	Stärke	19	„	2 „	Alkohol	+21	„
4,5 „	„	37	„	3 „	Strohholzfaser .	21	„
2 „	Dextrin	31	„	2,5 „	Leinfaser	49	„
3 „	„	42	„	2 „	Pektin	5	„

Die Intensität der Oxydationsvorgänge in Blut und Geweben lässt sich als unabhängig von der stickstofflosen Nahrung erachten, der Verschleiss an eigentlichem Fettgewebe wird dadurch natürlich vermindert, weil statt der Bestandtheile des Fettgewebes der Kohlenstoff und Wasserstoff des Beifutters oxydirt wird, der Umsatz an respirations- und wärmeerzeugenden Stoffen bleibt mithin aber derselbe.

Grouven bemerkt hierzu, indem er auf die Inkonstanz des Fleischumsatzes hinweist, der sich innerhalb der Grenzen von 0,5 Pfd. (bei Ernährung mit Kohlehydraten) bis 12 Pfd. (nach Henneberg bei reichlicher Mastfütterung) Fleisch pro Tag bei einem 1000pfündigen Ochsen bewegt, dass während wir angesichts dieser Sachlage auf eine Statik des Proteïnumsatzes verzichten müssen, die Gemessenheit des Fettumsatzes für eine, die gangbaren Urtheile überragende Bedeutung der Fett bildenden und Fett schützenden stickstofflosen Nährstoffe im Haushalte des thierischen Lebens spricht.

Die vorhin beschriebenen Fütterungsversuche geben Grouven Anlass zur Besprechung einiger die Statik des Thierkörpers betreffenden Verhältnisse.

Statik des Thierkörpers.

1. Das Mengenverhältniss zwischen sensiblen und insensiblen Einnahmen und Ausgaben beim Rinde.

Per Tag und Ochse im Mittel.

	Einnahmen			Ausgaben. Sensible.		Ausgaben. Insensible.		
	Lufttrocknes Futter. Pfd.	Tränke. Pfd.	Sauerstoff der Luft. Pfd.	Harn. Pfd.	Koth. Pfd.	Kohlensäure. Pfd.	Wasserdampf. Pfd.	Zusammen. Pfd.
Beim Hunger	—	8,30	8,20	7,56	7,30	8,74	7,00	15,74
Bei purem Stroh.	7,3	18,10	7,85	6,26	13,70	9,00	6,47	15,47
Bei Stroh und Beifutter .	8,1	19,60	8,10	6,33	15,10	9,52	6,58	16,10

Gemäss dieser Aufstellung betrugen die insensiblen Ausgaben eines Ochsen, nämlich die Menge der durch Lunge und Haut ausgeathmeten Kohlensäure und des Wasserdampfs täglich ziemlich konstant circa 16 Pfd., die Menge des Wasserdampfes ungefähr 6,5 Pfd. ebenfalls mit auffallender Konstanz.

Die Harnmenge betrug bei magerer Ernährung 6,33 Pfd. Der Konsum an Tränkewasser steigt mit der Menge des Trockenfutters, im Hungerzustand ist der Bedarf an Tränke sehr reduzirt. Die unsichtbaren Ausgaben haben einen sehr bedeutenden Antheil an dem Gesammtstoffverluste, beim hungernden Ochsen sind sie sogar grösser, als die Ausgaben im Harn und Koth.

2. Das Verhältniss zwischen Sauerstoffkonsum und Kohlensäureausscheidung. — In der oben gegebenen Aufstellung ist das Verhältniss zwischen dem konsumirten Sauerstoff und der ausgehauchten Kohlensäure:

Beim Hunger wie . . . . 100 : 106.
Bei der Strohfütterung wie . . 100 : 115.
Bei Stroh und Beifutter wie . 100 : 118.

Hier ist keine Proportionalität vorhanden, die Sauerstoffkonsumtion blieb, wie oben gezeigt ist, ziemlich konstant, die Kohlensäureproduktion richtete sich nach der Nahrung, sie wurde grösser mit der Menge der Nahrung und war bei den Strohrationen um 10 Proz. grösser, als bei Nahrungsabstinenz, trotzdem der Sauerstoffkonsum in beiden Fällen fast gleich war. Da nur der in Aktion tretende Sauerstoff das Mass für die Oxydation und produzirte Wärme ist, so kann die Kohlensäure, welche man in der Perspirationsluft des Thieres bestimmt, kein Mass für dessen Wärmeerzeugung sein. Der Grund hierfür liegt darin, dass nicht sämmtliche perspirirte Kohlensäure aus oxydirtem Blut und Geweben herrührt, sondern stets ein ansehnlicher aber schwankender Theil bei dem Verdauungsprozesse der stickstofflosen Nährstoffe gebildet wird. Daher im Hungerzustande, wo es wenig oder nichts zu verdauen giebt, jene geringe Kohlensäurebildung.

Für die Berechnung des im Körper zerstörten oder angesetzten Fettgewebes bleibt diese Kohlensäurebildung im Darme ohne störenden Einfluss, denn bei der Differenzrechnung zwischen der Konsumtion und der Produktion bleibt es gleich, ob der Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure durch die Lunge oder in anderer Form mit dem Kothe ausgeschieden ist.

Bei den diversen Beifuttern blieb die Kohlensäureperspiration nicht gleich, am wenigsten Kohlensäure wurde bei der Alkoholfütterung ausgehaucht, wohl weil der Wasserstoff des Alkohols den eingeathmeten Sauerstoff in Beschlag nahm.

Auch Wachs und Gummi verursachten niedrige Kohlensäureperspirationen, Rohrzucker und Stärke dagegen verhältnissmässig die höchsten von allen Beifuttern.

3. Das Mengenverhältniss zwischen dem Stickstoff des Strohs und dem des Harns und des Kothes.

		Anzahl der benutzten Versuchstage.	Täglicher Durchschnittsgehalt an Stickstoff		
			im Stroh. Grm.	im Harn. Grm.	im Koth. Grm.
Ochse I.	bei purem Stroh	39	23,6	17,1	18,7
	bei Stroh und Beifutter	93	19,7	13,8	17,7
„ II.	bei purem Stroh	29	20,3	13,0	14,9
	bei Stroh und Beifutter	32	16,1	11,6	13,3
„ III.	bei purem Stroh	19	20,7	27,9	20,7
	bei Stroh und Beifutter	26	18,5	17,6	17,9
		Summa	118,9	101,0	103,2

Der Stickstoff im Harn und Koth zusammengenommen ist in allen Fällen grösser, als der des Strohs. Der Ueberschuss der Ausgabe wurde ermöglicht durch entsprechende Zerstörung von Muskelfleisch. In Folge des deprimirenden Einflusses der Beifutter auf den Normalfleischumsatz ist die Stickstoffmenge im Harn nach Beifutter geringer. Die Relation zwischen Harnstickstoff und Kothstickstoff ändert sich je nach dem Individuum, jedoch nicht bedeutend. Im Durchschnitt wurde fast eben so viel Stickstoff durch den Harn, wie durch den Koth dem Thierleibe entzogen.

4. Das Mengenverhältniss zwischen dem im löslichen Zustande und in der Form von Ammoniak im Kothe enthaltenen Stickstoff zu der Gesammtmenge desselben. Als Mittel einer langen Reihe von Bestimmungen fand Grouven hierfür folgende Verhältnisse:

In 12,60 Pfd. frischen Kothes waren enthalten

Totalgehalt an Stickstoff	16,44	Grm.
Stickstoff im wässrigen Extrakte . .	1,72	„
Stickstoff in Form von Ammoniak*)	0,16	„

Der im Kothe in der Form von flüchtigem Ammoniak existirende Stickstoffgehalt ist also sehr gering, durch Vernachlässigung desselben entsteht bloss ein Fehler von 1 Proz. in

*) Nach Schlössing's Methode bestimmt.

der Stickstoffberechnung. — Bei Heufütterung fand Grouven den Ammoniakgehalt des Kothes weit höher, er nimmt demzufolge an, dass das Ammoniak kein Produkt des Stoffwechsels sei, sondern im direkten Zusammenhange stehe mit der Quantität des verzehrten und unverdaut gebliebenen Proteïns im Futter.

Der im kalten Wasser lösliche Theil des Kothstickstoffs ist durch Extraktion des getrockneten Kothes bestimmt, wodurch allerdings bedeutend niedrigere Resultate erhalten sind, als bei Benutzung von frischem Kothe, doch betrug der lösliche Theil immer noch ungefähr 0.1 des Gesammtgehalts. Zum Theil stammt dieser lösliche Stickstoff wohl von stickstoffhaltigen Gallensäuren her, der Hauptttheil ist aber wahrscheinlich zurückzuführen auf die unverdauten Proteïntheile des Kothes, welche bei der Bereitung des (alkalischen) Wasserextrakts in Lösung übergehen.

5. Das Verhältniss zwischen Wasserperspiration, Stallwärme und Sauerstoffkonsum. — Bei einer Vergleichung der hierauf bezüglichen Ergebnisse, welche sich in den verschiedenen Versuchsperioden herausstellten, ist ein Zusammenhang der Wasserperspiration mit dem Sauerstoffkonsum nicht ersichtlich, dagegen ergiebt sich, dass jene fast in allen Fällen steigt und fällt mit der Temperatur der Stallluft. Hand in Hand scheint damit der Tränkeverzehr zu gehen, insoweit er ebenfalls mit steigender Stallwärme in höheren Zahlen figurirt. — Die Wasserperspiration der drei Versuchsochsen stand im Verhältniss zu ihrer Körpergrösse: der grösste Ochse zeigte die stärkste Wasserperspiration. — Die Auffindung einer richtigen Theorie über die Wasserperspiration wird sehr erschwert durch den Einfluss, welchen der Grad der Ruhe oder Erregtheit des Individuums hierauf ausübt.

6. Pulsschläge und Athemzüge in ihrem Zusammenhange mit der Verschiedenheit der Individualität, der Ernährung und der Lufttemperatur. — Grouven hat bei seinen Versuchen zugleich Puls- und Athembeobachtungen ausgeführt, die wir oben mit Rücksicht auf den Umfang dieses Berichts nicht mit aufgeführt haben; wir theilen hier nur die durch Summirung vieler Beobachtungen gefundenen Durchschnittswerthe mit.

		Anzahl der Beobachtungstage, aus welchen das Mittel genommen wurde.	Per Minute. Anzahl der Athemzüge. Mittags.	Abends.	Morgens.	Anzahl der Pulsschläge. Mittags.	Abends.	Morgens.
Individualität.								
Ohne Rücksicht auf Futterration und Stallwärme.	Ochse I.	105	14,6	14,7	14,8	60,9	61,0	60,8
	„ II.	35	18,5	18,2	18,0	67,5	67,3	67,4
	„ III.	55	18,4	18,3	18,5	64,5	64,5	64,5
Ernährung.								
Ohne Rücksicht auf Individualität und Stallwärme.	Hunger	26	18,7	18,7	18,7	55,4	55,0	55,0
	Stroh	47	16,3	16,2	16,2	63,3	63,5	63,1
	Stroh u. Beifutter	138	16,1	16,1	16,1	62,7	62,7	62,7
Temperatur.								
Ohne Rücksicht auf Individualität und Ernährung.	unter 9½° R. . .	76	15,4	15,5	15,6	61,9	62,0	61,9
	unter 13° R. . . .	58	17,7	17,6	17,6	67,3	67,2	67,3

Grouven schliesst hieraus, dass die Zahl der Athemzüge und Pulsschläge bei jedem Thiere den ganzen Tag gleich bleibt, die Tageszeit hierauf also ohne Einfluss ist. Auf einen Athemzug kommen nahezu vier Pulsschläge, diese scheinen nicht ganz unabhängig von den Athemzügen, meistens stellte sich eine Konvergenz beider heraus, nur im Hungerzustande war bei sehr beschleunigter Athemfrequenz die Bluteirculation sehr langsam. Der kleine Ochse Nr. II. hatte die meisten Pulsschläge und Athemzüge in der Minute, doch lässt sich bei Vergleich mit den beiden anderen Ochsen nicht streng der Satz aufrecht erhalten, dass kleinere Individuen stets eine grössere Puls- und Athemfrequenz haben, als grössere derselben Art, auch hierbei scheint die Individualität wesentlich mit ins Spiel zu kommen. Meistens deprimirte der Hungerzustand die Pulsfrequenz sehr bedeutend, doch kommt auch hier die Individualität des Thieres mit in Betracht. Deutlich hervortretend ist der Einfluss der Temperatur, indem unter 9° R. sowohl die Athemzüge, als auch die Pulsschläge ansehnlich langsamer auftreten, als bei Temperaturen über 13° R.

Ueber den Einfluss der thierischen Individualität und der verzehrten einzelnen Beifutter auf die Verdaulichkeit von Proteïn, Fett, Holzfaser und

Einfluss der Individualität und des Beifutters auf die Verdauung der Strohbestandtheile.

stickstofflosen Extraktstoffen im Stroh und über die chemische Natur und den Nährwerth der stickstofflosen Extraktstoffe, des Lignins und des Cutins.

Grouven legt sich in diesem Abschnitte des Berichts über seine Fütterungsversuche verschiedene Fragen vor, die wir kurz resumiren.

1. In wie weit war die Verdauungskraft der drei Ochsen eine ungleiche?

Man sieht dies am deutlichsten bei den bezüglichen Resultaten der puren Roggenstrohfütterung.

Ochse. Nr.	Tägliche Strohration.	Es wurden verdaut von dem in der Ration enthaltenen gesammten organischen Masse. Proz.	Proteïn. Proz.	Fett. Proz.	Holzfaser. Proz.	stickstofflosen Extraktstoffen. Proz.
I.	7,90 Pfd. . . .	51,2	22,0	33,7	72,9	33,3
II.	6,00 ,, . . .	48,8	26,9	40,9	71,5	28,5
III.	8,35 ,, . . .	51,8	2,6	21,2	66,2	51,8
Von je 100 Pfd. lufttrocknen Strohes wurden verdaut:						
I.		41,06	0,818	0,406	27,19	12,65
II.		39,37	1,137	0,517	26,99	10,77
III.		42,23	0,082	0,247	24,96	17,09
100 Pfd. Stroh enthalten im Mittel		80,02	3,425	1,327	36,176	39,098

Hiernach war die Verdauungskraft der drei Ochsen insoweit eine gleiche, als in allen drei Fällen nahezu gleichviel organische Masse und gleichviel Holzfaser verdaut wurden. Gegen das Proteïn, das Fett und die stickstofflosen Extraktstoffe verhielten sich aber die Ochsen sehr ungleich. Die Holzfaser zeigt sich hiernach nicht allein als der verdaulichste, sondern auch als der wichtigste von allen Strohbestandtheilen. Ihrerseits allein wird dem Blute beinahe soviel Ernährungsmaterial zugeführt, als durch das Fett, Proteïn und die Extraktstoffe des Strohes zusammen. Grouven ist sogar geneigt, den Futterwerth des Strohes vornehmlich nach der günstigen Beschaffenheit und Verdaulichkeit seiner Holzfaser zu bemessen. — Die Proteïnbestandtheile des Strohes scheinen fast gänzlich unver-

daulich zu sein, weil die festen Zellwandungen sie gegen die Einwirkung der Verdauungssäfte schützen.

2. In wie weit haben die Beifutter auf die Verdaulichkeit der Strohbestandtheile influirt?

Rohrzucker wirkte nicht nachtheilig auf die Verdauung des Proteïns, ebenso nicht der Alkohol, fördernd zeigte sich nur das Wachs. Alle übrigen Beifutter haben die Verdauung des Strohproteïns ganz aufgehoben. Die Verdauung des Strohfettes wurde durch Traubenzucker, Stärke, Dextrin und Gummi deprimirt, durch Rohrzucker befördert und durch Pektin und Alkohol nicht verändert. — Die Verdauung der Strohholzfaser wurde deprimirt durch Rohrzucker, Traubenzucker, Dextrin und Gummi, nicht verändert durch Zulage von Pektin und präparirter Lein- und Strohholzfaser, erhöht durch Wachs.

Von der gesammten organischen Masse des Strohes wurden im Mittel verdaut

bei Zulage von	Prozent
Alkohol	57,8
Wachs	54,7
ohne Zulage, pure Strohfütterung	50,6
Pektin	47,1
2 Pfd. Leinfaser	43,7
3 „ Strohfaser	39,1
2 „ Dextrin	44,3
3 „ „	41,5
5 „ „	30,3
2 „ Gummi	33,2
3 „ „	26,8
2 „ Rohrzucker	33,2
3 „ „	24,5
2 „ Traubenzucker	35,0
3 „ „	15,3

Den Begriff „Verdaulichkeit eines Nährstoffes“ fasst Grouven etwas anders auf, als in der bisher gangbaren Weise, während man nämlich bislang alle diejenigen Nährstoffe als verdaulich ansah, welche einer Auflösung durch die Verdauungsflüssigkeiten fähig waren, schliesst Grouven aus seinen Versuchen, dass es nicht bloss gilt, die verzehrte Nahrung aufzulösen, sondern auch so umzuwandeln, dass sie zu assimilationsfähigen, d. h. zu eigentlichen Nährstoffen wird. Erst die aus der Nahrung sich bildenden Produkte (die Fettsäuren und Glyceride bei den Kohlehydraten) gelangen in's Blut und ernähren das Thier. Der Verdauungsprozess hat die wichtige Aufgabe, diese Umwandlung zu bewirken. Die Anzahl der eigentlichen unverdaulichen organischen Pflanzenbestandtheile ist nur gering,

die Mehrzahl derselben ist als völlig verdaulich zu bezeichnen. Der Grad der Verdaulichkeit aber hängt ab von der mechanischen Zerkleinerung der Futtermassen im Magen, Pansen und Darm, von der Stärke und Reichlichkeit der Verdauungssäfte und endlich von der Intensität der im Darme erfolgenden Gährungs- und Reduktionsprozesse. Grouven schliesst nun aus seinen Versuchen, dass die Stärke und Menge der in Aktion gelangenden Verdauungssäfte, wie auch der Verlauf jener Fettbildungsprozesse wesentlich abhängig ist von dem Verhältnisse, in welchem die einzelnen Nährstoffe in der Ration dargeboten werden. Die anerkannte Nützlichkeit eines richtigen Nährstoffverhältnisses in der Futtermischung bekommt hierdurch eine andere Grundlage.

3. Komposition und Bedeutung der stickstofflosen Extraktstoffe. — Grouven ermittelte für die extraktiven Stoffe des Strohes die Formel $C_{24}H_{17,7}O_{16}$ *), er hält dieselben für ein Gemenge von gelöster Cellulose, Lignin und Cutin. Die Menge jedes einzelnen dieser Bestandtheile berechnet er nach der elementaren Zusammensetzung und giebt für die Analyse eines Strohes hiernach folgenden Ausdruck:

Wasser	15,23			
Asche	4,74			
Proteïn	3,42			
Fett	1,33			
Holzfaser	36,17	($C_{24}H_{20,6}O_{17,3}$)	Cellulose	31,47
			Lignin	1,08
			Cutin	3,62
Stickstofflose Extraktstoffe	39,09	($C_{24}H_{17,7}O_{16}$)	Cellulose	19,50
			Lignin	18,50
			Cutin	1,00
	100			

Bei verschiedenen Strohparthien fand sich der Gehalt an diesen Stoffen differirend:

bei der Cellulose	von	51,40	bis	57,30	Proz.
bei dem Lignin	„	12,00	„	20,10	„
bei dem Cutin	„	3,10	„	10,30	„

Von der reinen Cellulose wird der grösste Theil im Verdauungsapparate der Wiederkäuer gelöst und zu deren Ernährung verwandt, das Lignin ist dagegen als unverdaulich anzusehen. Das Cutin wird wiederum leicht verdaut, unter Umständen sogar leichter, als das in den Parenchymzellen steckende Fett. Die analytischen Extraktivstoffe — unter sich sehr verschieden —

*) Die Holzfaser wurde hierbei durch heisse Digestion mit 5proz. Schwefelsäure und 3proz. Natronlauge bestimmt.

werden nicht direkt in dem Verhältniss ihrer Elementarstoffe assimilirt, sondern in einem ganz anderen. Der verdaute Extraktstoff ist viel reicher an Kohlenstoff und Wasserstoff, als der analytische, doch hängt die Konstitution desselben sehr von der Futtermischung ab; im Mittel entsprachen die bei den verschiedenen Fütterungen mit Stroh und Beifutter assimilirten Extraktstoffe der Formel $C_{24} H_{20,8} O_{10}$, was einer Zusammensetzung aus gleichen Theilen Cellulose und Cutin entspricht.

Die assimilirten Extraktstoffe per 100 Pfd. Stroh bestanden aus:

		Cellulose	und Cutin.
Bei Stroh und Beifutter	. . . . .	4,25 Pfd.	4,25 Pfd.
Bei purem Stroh	Ochse I. .	9,5 „	3,2 „
	„ II. .	7,8 „	? „
	„ III. .	10,0 „	7,2 „

Durch die Zugabe des Beifutters wurde also lediglich die Celluloseverdauung gestört, das Cutin wird auch dann noch beinahe vollständig assimilirt, wenn schon längst die Holzfaserverdauung auf's Minimum herabgesunken ist.

Henneberg und Stohmann haben bekanntlich vorgeschlagen, den Gehalt der Futterstoffe an in Wasser löslicher organischer Substanz als Mass für die von denselben als wirklich assimilirbar gebotenen stickstofflosen Stoffe anzusehen und zu gebrauchen; bei purer Strohfütterung fand Grouven diese Voraussetzung zutreffend, dagegen fand in allen Fütterungen mit Stroh und Beifutter die Kompensation der unverdaulichen Extraktstoffe gegen die Holzfaser nur in einem einzigen Falle (bei der Alkoholfütterung) statt; die analytischen Extraktstoffe sind sonach nicht als Mass für die assimilirbaren stickstofflosen Verbindungen anzusehen.

Einfluss des Kochsalzes bei der Ernährung der Thiere.

Ueber den Einfluss des Kochsalzes im Futter auf die Vorgänge im thierischen Körper hat Grouven bei seinen Versuchen ebenfalls Beobachtungen gesammelt, aus denen sich folgende Schlussfolgerungen ergaben.

1. Das Salz wirkt eher deprimirend als fördernd auf den Fleischumsatz ein. Es wurde sezernirt bei Strohfütterung in 3 Tagen:

Fütterung.	Stickstoff im Harne. Ochse I.	Ochse III.
Ohne Salzzugabe	61,0 Grm.	74,0 Grm.
Bei Zugabe von 0,6 Pfd. Salz . .	58,5 „	69,5 „

2. Durch den Genuss von 0,2 Pfd. Salz steigerte sich der Wasserkonsum um 35 Proz., dieser Mehrverzehr wurde aber

nahezu vollständig im Harne wieder ausgeschieden. Nach Salznahrung wurde mehr als doppelt so viel Harn produzirt, aber dieses Mehr bestand fast nur aus Wasser.

3. Auf die Verdauung der Proteïnstoffe und der Holzfaser war die Salzzugabe ohne Einfluss.

4. Die Wasserverdunstung durch Haut und Lunge schien durch das Salz etwas erhöht zu werden.

5. Das Kochsalz verminderte die Ausscheidung von Hippursäure im Harne.

6. Der Salzgehalt des Blutes blieb bei dem einen Ochsen konstant auf 0,42 Proz., bei dem anderen steigerte er sich von 0,236 auf 0,292 Proz. Den Gehalt von 0,236 Proz. hält Grouven für einen anomal niedrigen und die Vermehrung desselben bei der Salzfütterung für die Ausgleichung eines naturwidrigen Defizits.

Ueber Perspiration von Stickstoff.

Die Grouven'schen Stoffwechselsgleichungen basiren auf der Annahme, dass aller Stickstoff der Nahrung, welcher nicht etwa zum Fleischansatze benutzt wird, sich komplet im Harn und Koth des Thieres wiederfindet. Zur experimentellen Prüfung dieser Annahme wurden zwei Reihen von Versuchen unternommen. In der einen wurden genau die Einnahme des Thieres an Stickstoff im Futter und die Ausgaben im Harn und Koth bestimmt, die zweite Reihe betraf die Perspiration von Stickstoff in der Form von Ammoniak und wurde mittelst des Respirationsapparats ausgeführt. Zu der ersten Versuchsreihe diente ein Ochse, welcher mit genau gewogenen und analysirten Mengen von Kleeheu (10 bis 13 Pfd. per Tag) ernährt wurde. Die Resultate dieses Versuches giebt folgende Zusammenstellung:

Pro Tag in Periode Nr.	Heu-verzehr. Pfd.	Zu- und Abnahme an Lebend-gewicht. Pfd.	Stickstoff. Einnahme im Heu. Pfd.	Stickstoff. Ausgabe im Harn und Koth. Pfd.	Stickstoff-zuschuss seitens des Thieres. Pfd.
1.	10	—3,11	0,214	0,262	0,048
2.	12	+0,11	0,282	0;302	0,020
3.	13	+3,90	0,272	0,288	0,016
4.	13	—0,26	0,301	0,293	+0,008
Bei Strohfütterung . .	8,79	—0,41	0,059	0,071	0,012

Die absoluten Mengen der Konsumtion und Produktion an Stickstoff betrugen für die 3. und 4. Versuchsperiode, wo der Ochse täglich 13 Pfd. Kleeheu frass:

	Konsum an Heu.	Produktion im Harn und Koth.
	Grm. Stickstoff.	Grm. Stickstoff.
3. Periode	1087,79	1153,67
4. „	1506,42	1463,63
	2594,21	2617,30

Differenz in 18 Tagen bloss 23,1 Grm.!

Es ist hierdurch zwar die Möglichkeit einer Perspiration von Stickgas durch Lunge und Haut noch nicht ganz ausgeschlossen, der Versuchsochse hatte während der 45 Tage, welche der Versuch dauerte, nur 10,8 Pfd. an Lebendgewicht eingebüsst, doch hätte ein grösserer Fleischverlust durch gleich grossen Wasseransatz ausgeglichen sein können, Grouven hält jedoch einen irgend beträchtlichen Verlust an Fleisch und damit auch eine Perspiration von Stickstoff nach dem Aussehen, dem Hautglanz und der Munterkeit des Thieres am Ende des Versuches entschieden für unwahrscheinlich.

Nach der Annahme Reiset's, dass ein Ochse circa 40 Grm. Stickstoff pro Tag durch Lunge und Haut verdunstet, hätte der Ochse in den 45 Versuchstagen 94,7 Pfd. seines Muskelfleisches zerstören und verlieren müssen, ein so beträchtlicher Verlust hätte sich ohne Zweifel in der Körperbeschaffenheit des Thieres deutlich kundgegeben.

Perspiration von Ammoniak.

Die Versuche über die Perspiration von Ammoniak wurden bei verschiedenen Individuen in dem grossen Salzmünder Respirationsapparate ausgeführt. Jeder Versuch dauerte 12 Stunden. Um die Verflüchtigung von Ammoniak aus dem Koth und Harn der Thiere zu verhindern, waren passende Vorkehrungen getroffen. Die geringe Menge von Ammoniak, welche mit der durch Schwefelsäure geleiteten Luft noch in den Respirationskasten gelangte (in 12 Stunden 38,90 Milligr.), wurde in Abrechnung gebracht. Die korrigirten Zahlen giebt die folgende Zusammenstellung:

Individuum.	Gewicht desselben.	Ammoniak-Perspiration	
		per Tag.	pr. 1000 Pfd. Lebendgewicht.
	Pfd.	Milligr.	Milligr.
Alter Mann	110	45,2	411
do.	110	56,1	510
do.	110	48,8	444
do.	110	56,1	510
Kräftiger Mann von 24 Jahren	170	48,8	287
Knabe von 9 Jahren	75	34,3	457
Ein anderer Knabe	60	32,5	541
Ein Mastochse	1260	721,8	573
Ein anderer Mastochse	1150	705,6	614
Ein magerer Ochse	1010	338,4	335
Ein magerer Zugochse	920	266,0	289
Versuchsochse, schwarzer	1050	217,0	206
Derselbe, nach 7 tägig. Hunger	970	95,8	99
Versuchsochse Nr. I.	940	341,2	363
Derselbe	890	296,0	333
Eine milchende Kuh	840	146,6	174
Ein einjähriges Rind	605	237,0	392
Ein grosser Pony	600	135,8	259
Ein Esel	320	215,4	673
Ein Kalb bei Milchnahrung	70	54,2	774
Ein fetter Schöps	85	41,6	490
Ein Fetthammel	80	27,2	340
Ein Weidehammel	65	38,0	585
Ein Ziegenbock	85	45,2	532
Eine Ziege	65	38,0	585
Grosser Hofhund	60	39,8	663
Kleiner Spitzhund	12	16,2	1350
Grosses Schwein	220	202,6	921
Kleines Schwein	62	56,2	907

Bei allen Thieren wurde hiernach eine Perspiration von Ammoniak konstatirt. Auf welche Weise diese Ausscheidung vor sich geht, bleibt unentschieden; Grouven ist der Ansicht, dass sie durch Haut, Lunge und After zugleich erfolgt. Kleine, jugendliche und fette Thiere perspiriren relativ mehr Ammoniak, als grosse, ausgewachsene und magere Thiere. Im Allgemeinen ist die Ammoniak-Ausdünstung der Thiere eine sehr geringe, sie beträgt selbst für einen grossen 1300 Pfd. schweren Mastochsen kaum 0,75 Grm. pro Tag.

Verschiedene Thiergattungen perspiriren im Verhältniss zu ihrem Lebendgewicht ziemlich gleich grosse Mengen von Ammoniak, nämlich pro Tag 0,5 Grm. per 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Die von Boussingault, Barral, Regnault und Reiset behauptete Stickstoffperspiration im Betrage von circa 40 Grm. per 1000 Pfund Lebendgewicht kann daher nicht in der Form von Ammoniak geschehen.

Diese Untersuchungen Grouven's sind von ausserordentlicher Wichtigkeit, indem alle Berechnungen des Stickstoffumsatzes im Thierkörper so lange auf unsicherer Grundlage ruhten, als nicht erwiesen war, dass weder eine Perspiration von freiem Stickstoff, noch von Stickstoff in der Form von Ammoniak bei dem Thiere stattfindet.

Fütterungsversuche von Henneberg u. Stohmann.

Wir theilen bei dieser Gelegenheit die Schlussfolgerungen aus den von Henneberg und Stohmann*) ausgeführten Fütterungsversuchen mit Ochsen mit, welche bereits früher veröffentlicht sind, weil diese in einigen Stücken von den Grouven'schen Ansichten differiren. Diese Versuche betrafen die Ausnutzung und Verdauung der verschiedenen Stroharten — Weizen-, Hafer- und Bohnenstroh — und des Klee- und Wiesenheues bei verschiedener Zusammensetzung der Futterrationen, wobei zugleich die Gesetze der Fleischbildung studirt wurden. Nach den Ergebnissen der Versuche fordern die verschiedenen Stroh- und Heuarten zu ihrer Verdauung einen verschiedenen Zeitaufwand. Das Wiesenheu wurde von den genannten Rauhfutterstoffen am schnellsten verdaut, am langsamsten das Weizenstroh, welches etwa 30 Stunden Zeit mehr in Anspruch nahm, als das Wiesenheu; durchschnittlich vergingen nach stattgefundenem Wechsel des Rauhfutters etwa 5 Tage, bis sowohl Koth als Harn die dem neuen Futter entsprechenden Eigenschaften und Gewichtsverhältnisse zeigten. — Wenn auf ein Futter, welches grosse Mengen schwer und unverdaulicher Stoffe enthielt (Weizenstroh, Bohnenstroh), ein verhältnissmässig nährstoffreicheres, mit geringerem Gehalt an unverdaulichen Bestandtheilen folgte (Wiesenheu), so trat die bei länger fortgesetzter Fütterung resultirende tägliche Kothmenge erst mehrere Tage (8 Tage) nach dem Zeitpunkte auf, wo Koth und Harn keine Rückwirkung des früheren Futters mehr erkennen liessen. Die Versuchsansteller schliessen hieraus, dass sich der Verdauungskanal des Wiederkäuers dem jedesmaligen Futter durch Kontraktion oder Expansion adaptirt. — Die Zahl der Pulsschläge schwankte bei den Versuchen zwischen 30 und 70 pro Minute. Sie erwies sich so gut wie unabhängig von Stalltemperatur und Lebendgewicht der Thiere, in hohem Grade abhängig dagegen von dem Nährstoffgehalte

*) Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer, in Verbindung mit Dr. Rautenberg herausgegeben von Dr. W. Henneberg und Dr. F. Stohmann. 2. Heft. Braunschweig, 1863. Journal für Landwirthschaft. 1864. S. 283.

des Futters in der Weise, dass sie damit stieg und fiel. — Die zuweilen sehr bedeutenden Veränderungen der Lebendgewichte bei Wechsel des Futters oder von einem Tage zum anderen bei unverändertem Futter (bis zu 41 Pfd.) haben mit einer Veränderung des Körpers im engeren Sinne äusserst wenig zu thun, sondern sind weitaus überwiegend auf den Darminhalt zu beziehen. — Der Verbrauch an Tränkwasser richtet sich wesentlich nach dem Trockengehalte des Futters; Tränkwasser und im Futter an sich schon enthaltenes Wasser zusammengenommen betragen bei dem männlichen erwachsenen Rinde — wie im Grünfutter — das $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ fache der Trockensubstanz. — Der Koth ist je nach dem Futter in seiner äusseren Beschaffenheit, namentlich in der Farbe (weisslich bei Zerealienstroh, nahezu schwarz bei Bohnenstroh, grünlich und grünlichbraun bei Wiesenheu und Kleeheu) sehr verschieden. Bei einem Wechsel des Futters ändert sich dieselbe nur allmählig, nur nach und nach treten die Ueberreste des früheren Futters zurück und die des neuen Futters gewinnen die Oberhand. — Der Trockengehalt des Kothes betrug bei Trockenfutter 12,5 bis 17,1 Prozent, bei reicheren Mastrationen mit Rüben und Melasse 13,2 bis 18,6 Proz. Der Koth reagirte stets mehr oder weniger alkalisch; im frischem Zustande mit kaltem Wasser behandelt lieferte er einen gefärbten Auszug, der beim Kochen oder auf Zusatz von Säure ein mehr oder minder schwaches Koagulum gab. In dem getrockneten Koth wurden in Aether, in Alkohol und in Wasser lösliche Bestandtheile gefunden, von denen die letzteren eine verhältnissmässig nicht unbedeutende Menge Stickstoff enthielten. Im Kleeheukoth fand sich Ammoniak. Allen Erfahrungen zufolge kann man keinen wesentlichen Irrthum begehen, wenn man den Koth des Rindes als unverdaute Speisereste, mit verhältnissmässig sehr wenigen aus dem Stoffwechsel herrührenden Beimengungen betrachtet. — Die auf ein bestimmtes Futter fallenden Kothmengen lassen sich nach der Zusammensetzung des Futters berechnen. — Die Beschaffenheit des Harns ändert sich ebenso wie die des Kothes beim Futterwechsel nur allmählig. Sein Gehalt an Trockensubstanz betrug bei Trockenfutter 5,3 bis 7,7 Proz., bei Rüben und Melassefutter 3,3 bis 4,7 Proz. und stand bei ein und demselben Futter und ein und demselben

Thiere zu dem spezifischen Gewichte — indess nicht ausnahmslos – in einer einfachen Relation. Die für gewöhnlich alkalische, von kohlensauren Salzen herrührende Reaktion des Harns schlug bei der Fütterung von Weizenstroh und Bohnenschrot in eine schwach saure um (freie Hippursäure?), wurde jedoch wieder hergestellt, sobald dem genannten Futter etwas essigsaures Kali zugesetzt wurde, woraus zu schliessen, dass die Abwesenheit kohlensaurer oder organischsaurer Salze im Weizenstroh das Verschwinden der alkalischen Reaktion veranlasst hat. — Der Gehalt des Harns an Harnstoff und Hippursäure und das Verhältniss zwischen beiden ist je nach dem Futter sehr verschieden, der Hippursäuregehalt erreichte sein Maximum bei Fütterung von Zerealienstroh (bei Haferstroh 1,9 bis 2,0 Proz. Hippursäure auf 0,9 resp. 0,7 Harnstoff, bei Weizenstroh 2,4 Proz. Hippursäure auf 1,3 Proz. Harnstoff), sank bei Leguminosenheu und Stroh — Kleeheu und Bohnenstroh — bis auf einige Zehntelprozent oder selbst blosse Spuren herab, während der Harnstoffgehalt 1,3 bis 2,3 Proz. betrug, und hielt sich bei Wiesenheu (1,1 bis 1,3 Proz. Hippursäure auf 1,6 bis 2,0 Proz. Harnstoff), so wie bei einem vorwiegend aus gleichen Gewichtsmengen Zerealienstroh und Kleeheu bestehenden Futtergemisch (0,6 bis 0,8 Proz. Hippursäure auf 1,5 bis 1,6 Proz. Harnstoff) etwa in der Mitte. Ausser dem Rauhfutter hatte aber auch das aus leicht verdaulichen Stoffen zusammengesetzte Beifutter einen Einfluss auf die Bildung der Hippursäure, indem dieselbe im Allgemeinen um so mehr zurück, die des Harnstoffes dagegen relativ um so mehr hervortrat, je reichlicher das Beifutter bemessen war. Die Harnmenge ist bis zu einem gewissen Grade von der Menge des verdauten Proteïns abhängig, übersteigt indess die danach zu erwartende bei sehr wasser- und salzreichem Futter ganz erheblich. Der Stickstoff des Harns betrug zwischen 46 und 123 Proz., durchschnittlich 70 bis 80 Prozent des zur Verdauung gelangten Stickstoffs. Nach den Beobachtungen über den Kochsalzgehalt des Harns häuft sich dasselbe zuweilen längere Zeit im Körper an. — Bei der Ernährung der Ochsen mit Rauhfutter allein oder mit Rauhfutter unter beschränktem Zusatz von Bohnenschrot gelangten von der Proteïnsubstanz der verschiedenen Heu- und Stroharten durchschnittlich etwa 50 Proz., nur bei Wiesenheu

entschieden mehr — gegen 60 Proz. — zur Verdauung. Unter denselben Verhältnissen wurden von der Rohfaser des Hafer- und Weizenstrohes 52 bis 55 Proz., des Bohnenstrohes und Kleeheues 36 bis 39 Proz., des Wiesenheues 60 Proz. verdaut. Der verdauliche Antheil der Rohfaser hatte die Zusammensetzung der Cellulose: $C_{12} H_{10} O_{10}$, die durchschnittliche prozentische Zusammensetzung war

Kohlenstoff 43,5, Wasserstoff 6,6, Sauerstoff 49,9.

Von den stickstofffreien Extraktstoffen erwiesen sich unter gleichen Umständen als verdaulich: 39 bis 44 Prozent bei Weizenstroh und Haferstroh, 62 bis 67 Proz. bei Bohnenstroh und Kleeheu und 67 Proz. bei Wiesenheu. Der unverdauliche Theil der Extraktstoffe kompensirt sich mit dem verdaulichen Theile der Rohfaser und ist als Lignin anzusprechen, der verdauliche steht in allernächster Beziehung zu den in Wasser löslichen Bestandtheilen des Rauhfutters. Im Durchschnitt ergaben sich folgende Zahlen für die Zusammensetzung des unverdauten Antheils der stickstofffreien Extraktstoffe (wobei jedoch die Zahlen bei den einzelnen Versuchen bis zu mehreren Prozenten differirten):

Kohlenstoff 55,4 Proz., Wasserstoff 5,7 Proz., Sauerstoff 38,9 Proz.

Die Verfasser nehmen an, dass bei ihren Versuchen mit Erhaltungsfutter das Maximum der Ausnutzung stattgefunden habe, und tragen daher kein Bedenken, das Verdaute und Nichtverdaute direkt als verdaulich und unverdaulich unter den gegebenen Verhältnissen zu bezeichnen. Die nachstehende Tabelle zeigt die durchschnittliche Ausnutzung des Rauhfutters in Prozenten.

Art des Rauhfutters.	Prozente der gleichnamigen Futterbestandtheile.						Stickstofffreie Substanz im Ganzen in Proz. der stickstofffr. Extraktst.
	Protein.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extraktstoffe			Stickstofffr. Substanz im Ganzen.	
			excl. Fett.	Fett.	incl. Fett.		
Haferstroh	49	55	45	20	44	50	97
Weizenstroh	26 *)	52	40	27	39	46	98
Bohnenstroh	51	36	62	54	62	49	98
Kleeheu	51	39	68	35	67	54	96
Wiesenheu	60	60	68	35	67	64	102

*) Die Ausnutzung der Proteïnsubstanzen des Weizenstrohes glauben die Verfasser richtiger zu 50 Proz. annehmen zu müssen.

In Bezug auf die Verdaulichkeit der Rohfaser und Extraktstoffe zeigen die zu ein und derselben Klasse gehörigen Rauhfutterstoffe — Zerealienstroh, Leguminosenheu und Stroh, Gramineenheu — stets eine nahe Uebereinstimmung, die zu verschiedenen Klassen gehörigen dagegen in der Regel erhebliche Differenzen. Die Verdaulichkeit der Proteïnsubstanz des Rauhfutters scheint sich vorzugsweise nach der Quantität der sie begleitenden Extraktstoffe und Rohfaser zu richten und konnte bei den Versuchen darnach berechnet werden. — Die Proteïnsubstanz des Bohnenschrotes ist vollständig verdaulich, die der Rapskuchen wahrscheinlich nur zu $\frac{7}{10}$. — Stärke in Substanz und Zucker in Substanz sind beide absolut verdaulich, das Rind vermag jedoch von letzterem verhältnissmässig weit grössere Mengen, als von ersterer zu verdauen. — Der Zusatz von grösseren Mengen absolut verdaulicher Nährstoffe verschiedener Art (Legumin, Stärke, Zucker, Rüböl) übt auf die Ausnutzung der verdaulichen Bestandtheile des Rauhfutters einen je nach der Masse und der Art des Zusatzes verschiedenen, meist deprimirenden Einfluss aus. Die einseitige Steigerung der Stärke im Futter verminderte die Ausnutzung aller Bestandtheile; Zusatz von Proteïnstoffen (Bohnenschrot) wirkte in kleineren Mengen günstig, in grösseren Mengen ungünstig auf die Verdauung der Cellulose; Rüböl wirkte bei Proteïnsubstanz, ganz besonders aber bei Rohfaser, den die Ausnutzung derselben beeinträchtigenden Einflüssen der übrigen Bestandtheile des Beifutters entgegen. Für die Beziehungen zwischen Ausnutzung des Rauhfutters und Qualität und Quantität des Beifutters haben die Verfasser mathematische Ausdrücke aufgefunden. — In Uebereinstimmung mit den an anderen Thieren angestellten Untersuchungen ist auch für das volljährige Rind anzunehmen, dass der Stickstoff des Futters, soweit er nicht im Körper des Thieres verbleibt, sich, wenn nicht vollständig, so doch dem wesentlichsten Theile nach im Koth und Harn wiederfindet. Der Fleischumsatz (Proteïnumsatz) im Leibe des Rindes steigt und fällt mit der Menge der zur Verdauung gelangten stickstoffhaltigen Nährstoffe und wird dadurch beherrscht. Von einem gegebenen Futter aus bietet sowohl der Zusatz von stickstoffhaltigen als von stickstofffreien Nährstoffen ein Mittel dar, um den bisherigen Fleischansatz zu verstärken

oder den bisherigen Fleischverlust zu vermindern; diese Zunahme des Fleischansatzes, resp. die Abnahme des Fleischverlustes gleicht sich jedoch niemals mit der Mehrzufuhr an stickstoffhaltigen Nährstoffen aus, falls sie durch diese bewirkt ist, sondern bleibt weit dahinter zurück. — Ausser vom Futter ist die Fleischbildung auch von der Individualität des Thieres abhängig. Bei unverändertem Futter vermehrt sich der Fleischumsatz und vermindert sich der Fleischansatz um so mehr, je fleischreicher das Thier wird. — Ohne Zuhülfenahme von Respirationsuntersuchungen lassen sich die Gesetze der Fleischbildung nicht vollständig feststellen.

Gewichtsverhältnisse der einzelnen Körpertheile beim Ochsen.

Das Gewicht der verschiedenen Körpertheile, ausgedrückt in Prozenten des Lebendgewichts, bewegte sich bei sechs, dem Göttinger Landschlage angehörenden Ochsen von verschiedenem Ernährungszustande (fleischig bis gut ausgemästet) in folgenden Grenzen:

Haut und Hörner	5,6	bis	8,1	Proz.
Kopf	2,2	„	2,7	„
Beine bis zu den Kniegelenken	1,6	„	1,8	„
Zunge und Schlund	0,6	„	0,7	„
Lunge und Luftröhre	0,7	„	0,9	„
Herz	0,3	„	0,4	„
Leber	1,1	„	1,3	„
Gallenblase und Inhalt	0,1	„	0,2	„
Milz	0,1	„	0,2	„
4 Magen ohne Inhalt	2,5	„	4,6	„
Gedärme	1,3	„	2,0	„
Talg von Netz und Eingeweiden	2,3	„	7,7	„
4 Viertel incl. Nierentalg	45,8	„	56,9	„
Blut	3,8	„	5,1	„
Magen- und Darminhalt	9,1	„	17,9	„

Mastungsversuche mit Ochsen.

Mastungsversuche mit Ochsen von F. Pabst zu Burgstall, mitgetheilt von H. Grouven.*) — Die Versuchsochsen gehörten der Ansbach-Triesdorfer Race an. Die Fütterung geschah täglich zweimal, das Futter wurde ohne weitere Zubereitung trocken gegeben und den Thieren zweimal täglich Wasser zum Saufen gereicht. Die aufgenommene Wassermenge war bei den einzelnen Thieren sehr verschieden, sie betrug gewöhnlich 7 bis 10 preuss. Quart. Die Runkeln wurden in lange Stücke geschnitten, Leinkuchen zu Mehl gemahlen und mit Schrot, Kleie und Malzkeimen trocken aufgestreuet, Häcksel und Kaff gemengt wurden den Runkeln so viel zugesetzt, als die Thiere auffrassen.

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 433.

Mastungs-Resultate pro 1861—1862.

Nr. des Ochsen	Tag der Aufstellung. 1861		Gewicht des Ochsen.	Tag des Abgangs. 1862		Gewicht des Ochsen.	Gewichtszunahme im Ganzen.	Gewichtszunahme pro Tag.	Der Ochse erhielt in der Mastzeit an Futter: Fruchtschrot.*)	Kleie.	Leinkuchen.	Malzkeime.	Runkeln.	Klee.	Stroh.	Ertrag an Dünger.
			Pfd.			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1	Novbr.	1.	1593	März	17.	1870	277	2,02	5,62	1,68	7,80	2,05	133,60	0,93	13,85	252
2	„	1.	1544	Mai	24.	2061	517	2,52	10,31	1,68	14,64	2,04	216,30	1,43	19,02	307
3	„	1.	1535	März	17.	1847	312	2,57	5,62	1,68	7,80	2,05	133,60	0,93	13,85	238
4	„	1.	1389	„	17.	1530	141	1,03	5,62	1,68	7,80	2,05	133,60	0,93	13,85	238
5	„	1.	1483	Januar	25.	1675	192	2,23	2,87	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	10,00	115
6	„	1.	1513	„	25.	1672	159	1,85	2,87	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	10,00	115
7	„	1.	1434	April	7.	1812	378	2,39	6,95	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
8	„	1.	1269	„	7.	1680	411	2,60	6,95	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
9	„	1.	1455	„	7.	1580	125	0,79	6,95	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
10	„	1.	1395	„	7.	1680	285	1,81	4,43	1,68	9,84	2,04	156,70	1,43	15,32	225
11	„	1.	1155	Febr.	24.	1400	245	2,11	4,43	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
12	„	1.	1199	„	24.	1387	188	1,62	4,08	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
13	„	1.	1285	„	17.	1509	224	2,05	4,08	1,68	5,44	1,57	102,22	1,43	12,25	149
14	„	1.	1095	„	17.	1274	179	1,64	4,43	1,68	5,44	1,57	102,22	1,43	12,25	149
15	„	1.	1222	„	24.	1355	133	1,15	4,43	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
16	„	1.	1297	„	24.	1346	49	0,42	2,87	1,68	5,97	1,66	110,22	1,43	12,59	160
17	„	12.	1378	Januar	25.	1500	122	1,65	2,81	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	10,00	113
18	„	12.	1455	„	25.	1570	115	1,55	3,75	1,56	4,00	1,10	82,05	0,80	12,25	113
19	„	7.	1317	Febr.	10.	1350	33	0,35	2,35	1,68	4,98	1,49	96,75	0,98	12,00	144
20	„	7.	1332	Januar	12.	1439	107	1,62	1,43	1,30	3,22	0,64	63,00	0,80	7,00	97
21	„	7.	1342	Dezbr.	21.	1434	92	2,09	1,43	0,84	2,18	0,75	39,30	0,73	7,00	61
22	„	7.	1357	„	21.	1380	23	0,5	2,87	0,84	2,18	0,75	39,30	0,73	10,00	61
23	„	1.	1160	Januar	25.	1272	112	1,30	2,86	1,56	4,00	1,10	82,05	0,75	10,00	113
24	„	1.	1190	„	25.	1382	192	2,23	2,35	1,56	4,00	1,10	82,05	0,75	10,00	113
25	„	1.	1152	„	12.	1210	58	0,79	2,35	1,30	3,22	0,64	63,00	0,80	12,00	97
26	„	1.	1117	„	12.	1225	108	1,5	3,53	1,30	3,22	0,64	63,00	0,80	12,00	97
27	„	12.	1267	Febr.	10.	1420	153	1,5	3,53	1,54	4,61	1,40	96,75	0,65	9,91	139
28	„	12.	1387	„	10.	1500	113	1,25	7,93	1,54	4,61	1,40	96,75	0,65	9,91	139
29	„	12.	1415	Mai	1.	1800	385	3,3	2,04	1,68	11,24	2,04	185,10	1,43	16,30	257
30	Dezbr.	31.	1380	Febr.	24.	1330	**)	—	3,63	0,48	3,90	0,70	56,77	—	2,86	74
31	Januar	29.	1440	April	7.	1586	146	2,2	3,63	—	5,52	0,65	69,85	—	3,96	101
32	„	29.	1510	„	7.	1652	142	2,2	2,86	—	5,52	0,65	69,85	—	3,96	101
			42962			48728	5814	1,6	136,01	45,38	189,75	44,48	3332,94	30,79	365,86	4923

*) 1 Theil Roggen und Weizen, 1 Theil Bohnen und 1 Theil Gerste gemischt. **) Der Ochse wurde krank.

Mastungs-Resultate pro 1862—1863.

Nr. des Ochsen.	Tag der Aufstellung. 1862		Gewicht des Ochsen.	Tag des Abgangs. 1863		Gewicht des Ochsen.	Gewichtszunahme		Der Ochse erhielt in der Mastzeit an Futter:					Ertrag an Dünger.
							im Ganzen.	pro Tag.	Fruchtschrot.	Leinkuchen.	Malzkeime.	Runkeln.	Stroh und Kaff.	
			Pfd.			Pfd.	Pfd.	Pfd.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.	Ctr.
1	Novbr.	1.	1290	Febr.	9.	1520	230	2,28	6,65	5,02	0,64	100,0	8,0	151
2	"	1.	1200	"	9.	1450	250	2,47	6,65	5,02	0,64	69,0	8,0	151
3	"	1.	1350	Januar	11.	1450	100	1,39	4,65	3,55	0,33	110,0	7,0	110
4	"	1.	1230	Febr.	18.	1440	210	1,91	7,45	5,64	0,64	111,0	9,0	179
5	"	1.	1200	"	18.	1420	220	2,00	7,45	5,64	0,64	111,0	9,0	179
6	"	1.	1220	"	18.	1520	300	2,73	7,45	5,64	0,64	100,0	9,0	179
7	"	1.	1250	"	9.	1510	260	2,57	6,65	5,02	0,64	100,0	8,0	151
8	"	1.	1320	"	9.	1630	310	3,06	6,65	5,02	0,64	69,0	8,0	151
9	"	8.	1335	Januar	31.	1320	—	—	4,65	3,55	0,33	64,0	7,0	110
10	"	8.	1300	"	11.	1370	70	1,09	4,23	3,27	0,33	113,0	6,0	104
11	"	8.	1280	Febr.	26.	1530	250	2,27	7,60	5,76	0,64	64,0	8,0	131
12	"	8.	1300	Januar	11.	1380	80	1,09	4,23	3,27	0,33	113,0	6,0	110
13	"	8.	1320	Febr.	26.	1427	107	0,97	7,60	5,76	0,64	113,0	8,0	131
14	"	8.	1300	"	26.	1507	207	0,97	7,60	5,76	0,64	107,0	8,0	131
15	"	15.	1230	"	26.	1375	145	1,32	7,18	5,56	0,64	107,0	7,0	171
16	"	15.	1250	"	26.	1305	55	0,53	7,18	5,56	0,64	138,0	7,0	171
17	"	15.	1430	März	23.	1610	180	1,40	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
18	"	15.	1390	"	23.	1720	330	2,58	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
19	"	15.	1470	"	23.	1840	370	2,97	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
20	"	15.	1480	"	23.	1720	240	1,88	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
21	"	15.	1335	"	23.	1700	365	2,85	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
22	"	15.	1430	"	23.	1770	340	2,66	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
23	"	15.	1380	"	23.	1780	400	3,13	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
24	"	15.	1330	"	23.	1700	370	2,89	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
25	"	15.	1365	"	23.	1770	405	3,16	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
26	"	15.	1217	"	23.	1600	383	2,99	9,35	6,81	0,64	138,0	9,0	220
27	"	20.	1300	Febr.	26.	1530	230	2,35	6,87	5,36	0,64	104,0	6,5	166
28	"	20.	1300	"	26.	1480	180	1,84	6,87	5,36	0,64	104,0	6,5	166
29	"	28.	1215	März	23.	1420	205	1,78	8,57	6,29	0,64	126,0	7,5	199
30	"	28.	1285	"	23.	1550	265	2,30	8,57	6,29	0,64	126,0	7,5	199
			39302			46344	7155	2,2	288,25	170,44	17,96	3430,0	239	5240

An Streustroh wurden täglich pro Ochse 10 Pfd. gegeben, der Dünger nahm alle Jauche auf, er blieb im Stalle liegen, wurde gegypst und mit Erde gemengt; Erde und Gyps sind natürlich bei der Düngerberechnung in Abzug gebracht. Grouven berechnet aus den angegebenen Rationbestandtheilen den Gesammtverzehr der 32 Ochsen vom Jahre 1861 in den 3357 Versuchstagen zu: 14739,6 Pfd. Proteïn, 3704,2 Pfd. Fett, 55381,2 Pfd. Kohlehydrate und 91917,0 Pfd. Trockensubstanz. Nährstoffverhältniss 1 : 4,4.

Auf 1 Pfd. Zuwachs waren erforderlich: 2,53 Pfd. Proteïn, 0,63 Pfd. Fett, 9,52 Pfd. Kohlehydrate, 15,63 Pfd. Trockensubstanz.

Durchschnittsration pro Kopf und Tag: 4,39 Pfd. Proteïn, 1,10 Pfd. Fett, 16,49 Pfd. Kohlehydrate, 27,38 Pfd. Trockensubstanz.

Die von den 30 Ochsen des Jahres 1862 in 3260 Tagen verzehrte Futtermasse enthielt: 13757,1 Pfd. Proteïn, 3089,4 Pfd. Fett, 50829,1 Pfd. Kohlehydrate, 82995,6 Pfd. Trockensubstanz. Nährstoffverhältniss 1 : 4,3.

Zur Produktion von 1 Pfd. Zuwachs waren erforderlich 1,92 Pfd. Proteïn, 0,43 Pfd. Fett, 7,0 Pfd. Kohlehydrate, 11,6 Pfd. Trockensubstanz.

Durchschnittsration pro Kopf und Tag: 4,22 Pfd. Proteïn, 0,95 Pfd. Fett, 15,59 Pfd. Kohlehydrate, 26,46 Pfd. Trockensubstanz.

Grouven vergleicht die Zusammensetzung der Rationen mit den von ihm angegebenen Futternormen*), er findet hierbei, dass die obigen Rationen anfänglich zu konzentrirt und nicht voluminös genug waren; sie enthielten nur 27,38 resp. 26,46 Pfd. Trockensubstanz, während die Grouven'sche Norm bei Beginn der Mast für Thiere von gleichem Gewicht 35,0 Pfd. fordert. Gegen das Ende der Mastung war das Futter zu arm an Fett. — Der im Jahre 1861 erzielte Zuwachs von 1,6 Pfd. ist zwar kein glänzender, aber doch im Vergleich mit sonstigen Resultaten der Praxis nicht als schlecht zu bezeichnen. Dagegen ist der im Jahre 1862 erzielte Zuwachs von 2,2 Pfd. sehr befriedigend. Die Differenz in dem Erfolge der beiden

---

*) Vorträge über Agrikultur-Chemie. 2. Aufl. S. 734.

Jahre erklärt sich hauptsächlich daher, dass die Ochsen vom Jahre 1861 ältere Thiere waren und in sehr abgetriebenem Zustande in die Mastung kamen. Die grossen Differenzen in der Zunahme der einzelnen Thiere sind nach Grouven theils der ungleich starken Verdauungsgabe der einzelnen Thiere und daher ungleichen Ausnutzung der Ration zuzuschreiben, grösstentheils aber auf den ungleichen Wasserstoffwechsel der einzelnen Individuen zurückzuführen. Grouven macht schliesslich darauf aufmerksam, dass die blosse Gewichtsbestimmung von Thieren nicht ausreichend ist, um einen genauen Aufschluss über den Effekt einer Fütterung zu geben, weil sich bei gleichbleibendem Lebendgewichte das Verhältniss der Körperbestandtheile unter sich wesentlich geändert haben kann.

Mastungsversuch vom Grafen Riedesel-Eisenbach.

Graf Riedesel-Eisenbach*) hat folgenden Mastungsversuch mit 13 Ochsen ausgeführt, über welchen Grouven gleichfalls referirt. Die Fütterung per Kopf und Tag war folgende:

1. Periode. 135 Pfd. Getreideschlempe, 25 Pfd. Kleeheu, 5 Pfd. Spreu.
2. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 8 Pfd. Heu, 3 Pfd. Roggenkleie, 15 Pfd. Häcksel.
3. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 8 Pfd. Heu, 3 Pfd. Roggenkleie, 15 Pfd. Häcksel, 3 Pfd. Malzkeime.
4. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 8 Pfd. Heu, 11½ Pfd. Häcksel, 4 Pfd. Malzkeime.
5. und 6. Periode. 104 Pfd. Schlempe, 6 Pfd. Heu, 7 Pfd. Häcksel, 4 Pfd. Malzkeime.

Nummer der Periode.	Dauer der Periode. Tage	Zuwachs in den Perioden von Ochse Nr. (Zollpfund.)													Durchschnittl. Zuwachs per Kopf und Tag.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	30	125	30	80	10	35	75	**)	30	21	**)	**)	**)	**)	1,7
2	31	100	90	60	70	145	75	80	90	109	56	40	30	40	2,7
3	31	75	70	65	55	75	40	15	45	75	104	90	40	40	1,95
4	28	95	45	65	25	100	80	60	75	55	20	35	20	45	1,98
5	31	42	85	20	60	107	52	20	65	15	45	31	66	65	1,65
6	24	58	30	—	—	48	—	—	—	—	45	24	54	50	1,85
Summa	175	495	350	290	220	510	322	175	305	275	270	220	210	240	—

*) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 451.

**) Später eingestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Rationen war folgende:

Nummer der Periode.	Gehalt der Ration an				Nährstoffverhältniss.
	Trockensubstanz.	Proteïn.	Fett.	Kohlehydraten.	
1	38,97	6,19	1,12	15,83	1 : 3,1
2	32,71	4,12	1,32	14,77	1 : 4,5
3	35,38	4,85	1,42	15,81	1 : 4,1
4	30,65	4,59	1,33	13,26	1 : 3,8
5	25,08	4,14	1,18	11,08	1 : 3,5
6	25,08	4,14	1,18	11,08	1 : 3,5

Grouven bemerkt hierzu: Der hier konstatirte Zuwachs ist zwar ein recht befriedigender, jedoch dürfte er durch eine recht theure Ration erkauft sein. Jedenfalls billiger würde sich das Resultat gestellt haben, wenn an der täglichen Ration ein Pfd. Proteïn gespart worden wäre, etwa durch Verminderung der Getreideschlempe und Ersatz der Kleien und Malzkeime durch gute Futterrüben.

Fütterung ad libitum.

Zur Beantwortung der Frage: Kann man vortheilhaft die Quantität, Qualität, kurz Alles was auf der Nahrungsaufnahme beruht, der freien, instinktmässigen Wahl der Thiere überlassen? hat Kiehl*) einen Versuch angestellt.

Zwei Schnittochsen schlesischer Race, 8 und 9 Jahre alt, beide mit loser und feiner Haut, sowie weichem Haar, von denen der eine (schwarzscheckig) 1280 Pfd., der andere (rothscheckig) 1215 Pfd. Lebendgewicht hatte, wurden in einen Versuchsstall gebracht, in welchem ihnen in 5 verschiedenen Trögen zerkleinerte Runkelrüben (Muss), gebrochene Rapskuchen, Gersteschrot, Wasser und ein geschnittenes Gemenge von 1 Theil Heu, 3 Theilen Roggenstroh und 1 Theil Weizenspreu zur Disposition gestellt wurden. Ausserdem wurde ihnen ein Stück Steinsalz zum Lecken vorgelegt.

Der Versuch begann am 3. Dezember 1863. Anfänglich wurde den Thieren kein Gerstenschrot vorgelegt, sie frassen von den übrigen Futterstoffen zuerst fast nur Runkelrüben, von Tage zu Tage nahmen sie aber mehr Rauhfutter

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 377.

auf, die Rapskuchen verschmähten sie dagegen fast gänzlich. Der rothe Ochse frass viel gieriger, als der schwarze, wurde auch sofort kurzathmig und schnaufte stark, er nahm ungefähr ⅔ des ganzen Futterquantums, welches überhaupt verzehrt wurde, zu sich. Der schwarze Ochse schien sich dagegen anfänglich sehr unbehaglich in dem Versuchsstalle zu befinden. — Am 14. Dezember hatten beide Thiere etwas Durchfall. Bis zum 14. Dezember Abends waren verzehrt:

2328 Pfd. Runkeln,
25 „ Heu,
80 „ Roggenstroh,
22 „ Weizenspreu,
42 „ Rapskuchen,
366 „ Wasser = 137½ Quart.

Der schwarze Ochse hatte augenscheinlich an Gewicht verloren, es wurde deshalb in dem fünften Troge den Thieren jetzt Gerstenschrot vorgelegt. Der rothe Ochse hatte zwar zugenommen, doch schnaufte das Thier immer stärker. Seit der Schrotzulage wurde bloss die Hälfte des früher verbrauchten Rauhfutters verzehrt, Salzlecken wurde nicht beobachtet, Rapskuchen fast gar nicht mehr genommen, sogar auffällig vermieden. Der Runkelrübenverbrauch, sowie der Bedarf an Tränkewasser blieben sich gleich. Am 17. hatte sich der schwarze Ochse an Schrot überfressen. Die Unregelmässigkeit in der Fresslust blieb fort bestehen, im Ganzen frass der schwarze Ochse schlecht, der rothe mit Gier die Rüben.

Wenn das eine Thier lag, frass das andere, das Fressen selbst begann immer mit Runkeln, und erst wenn hiervon eine Portion verzehrt war, wurde Schrot genommen, dann gewöhnlich gesoffen, hernach nochmals Schrot und dann wieder Runkeln oder diese sofort nach dem Saufen wieder gefressen. Nachdem wieder eine Portion hiervon verzehrt war, wurde mit erneuter Fresslust das Schrot gewählt, sodann abermals gesoffen und endlich wieder zu den Runkeln gegangen, die dann aber gewöhnlich nicht mehr mundeten. Manchmal und wie zur Abwechselung wurde dann etwas Rauhfutter verzehrt, dann aber Ruhe gesucht.

Am 13. Januar wurde der Versuch abgebrochen, da der rothe Ochse immer mehr schnaufte und sein Zustand bedenklich wurde. Er hatte in den 41 Versuchstagen 115 Pfd. an Gewicht zugenommen, der schwarze Ochse hatte dagegen augenscheinlich gegen 100 Pfd. an Gewicht verloren, gewogen wurde dieser nicht. In den Hauptstall zurück gebracht, besserte

er sich bald wieder. Der rothe Ochse wurde geschlachtet, wobei sich ergab, dass die Lunge und Leber mit Wasserknoten und Eitergeschwüren angefüllt waren; auch im Schlunde fand sich ein Eitergeschwür.

Im Ganzen war verzehrt worden:

Heu	46	Pfd.
Stroh	150	„
Spreu	49	„
Rapskuchen	56	„
Gerstenschrot	400	„
Runkelrüben	7856	„
Wasser	1769	„
Salz	7	„
Zusammen	10333	Pfd.
An Exkrementen sind gewonnen	6530	„
Verloren gegangen sind	3803	Pfd.

Zur Einstreu wurden verbraucht 4665 Pfd. Sägespähne.

Das Ergebniss dieses Versuches war also der von Grouven auf Grund englischer Erfahrungen empfohlenen Fütterung ad libitum nicht günstig. Es dürfte hierbei zu berücksichtigen sein, dass die Mastfütterung der Thiere als eine normale Ernährung nicht anzusehen ist, und es erscheint kaum zweifelhaft, dass man dem Instinkt der Thiere zu viel zutraut, wenn man erwartet, dass sich dieselben freiwillig in diesen anomalen Zustand versetzen und von den ihnen dargebotenen Futterstoffen gerade diejenigen Mengen aufnehmen werden, welche die höchste Ausnutzung des Futters bedingen.

Fütterung u. Milchertrag auf dem Gute Langenstein.

A. W. Rimpau*) veröffentlichte Angaben über die Fütterung und den Milchertrag auf dem Gute Langenstein im Jahre 1864. — Die Zahl der Kühe, welche zu den unten folgenden Durchschnittsberechnungen benutzt wurden, schwankte zwischen 60 und 64 Stück.

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 278.

Futterration pro Tag und Kopf in Zollpfunden.

Futtermittel.	I. Vom 1. bis 4. Januar.	II. Vom 5. Januar bis 11. März.	III. Vom 12. März bis 14. Mai.	IV. Vom 15. bis 31. Mai.	V. Vom 1. bis 30. Juni.	VI. Vom 1. bis 29. Juli.	VII. Vom 30. Juli bis 14. Septbr.	VIII. Vom 15. bis 27. September.	IX. Vom 28. Septbr. bis 11. Oktbr.	X. Vom 12. Oktbr. bis 11. Dezbr.	XI. Vom 12. bis 31. Dezember.
Rapskuchen	2	2	2	2	1	0,5	1	1	2	2	2
Gerstenschrot	1	1,5	2	—	—	0,5	1	1	1	1	1
Roggenkleie	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Esparsetteheu	5	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—
Kaff (Spreu)	6	6	6	—	—	—	—	—	—	—	4
Stroh	10	12	11	—	4	4	4	4	5	10	10
Runkeln	45	45	50	—	—	—	—	—	45	50	50
Grüne Luzerne	—	—	—	120	120	—	60	—	—	—	—
Grüner Klee	—	—	—	—	—	120	60	80	—	—	—
Grüner Mais	—	—	—	—	—	—	—	80	60	—	—
Kleeheu	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	5

Zusammensetzung des Futters und dabei erzielter Milchertrag.

Periode.	Trocken-substanz. Pfd.	Proteïn. Pfd.	Kohle-hydrate. Pfd.	Fett. Pfd.	Nährstoff-verhält-niss. Pfd.	Täglicher Milch-ertrag. Quart
I.	26	2,5	12,2	0,7	1 : 5,5	7,43
II.	26,8	2,4	12,5	0,7	1 : 6,0	8,14
III.	26,9	2,5	13	0,7	1 : 5,9	7,61
IV.	31	5,1	11,6	1,0	1 : 2,7	8,11
V.	31	4,6	11,7	0,9	1 : 3,0	9,1
VI.	29	4,1	12,1	1,1	1 : 3,1	10,6
VII.	30,8	4,8	12,5	1,0	1 : 3,1	10,5
VIII.	36	4,4	17,5	1,1	1 : 4,6	9,8
IX.	27	2,1	13,6	0,8	1 : 7,3	9,4
X.	20,8	2,2	9,7	0,6	1 : 5,0	7,9
XI.	24	2,4	11	0,7	1 : 5,3	7,0

Monatliche Angabe des Milchertrags und der Anzahl der neumilchend gewordenen Kühe.

Grünfütterung:

Mai (15.—31.)	5/2 Kühe	frischmilchend	8,822 Quart,
Juni	8 „	„	17,482 „
Juli	9 „	„	21,032 „
August	1 „	„	21,259 „
September	9 „	„	19,033 „
	in 139 Tagen mit 8896 Kuhtagen		87,628 Quart.

Rübenfütterung:

Oktober	4 Kühe frischmilchend	17,891	Quart,
November	5 „ „	13,887	„
Dezember	10 „ „	14,601	„
Januar	6 „ „	14,468	„
Februar	3 „ „	13,899	„
März	6 „ „	15,267	„
April	1 „ „	14,502	„
Mai (1.—11.) . .	½ „ „	6,812	„
in 226 Tagen mit 11188 Kuhtagen		111,327	Quart,
	im Jahre	198,955	„

Demnach lieferte eine Kuh jährlich im Durchschnitt 3134 Quart und pro Tag 8,6 Quart Milch.

Den Reinertrag einer Kuh incl. Dünger berechnet Rimpau zu 10 Thlr. 11 Sgr. 6 Pf.

Versuche mit Sesam-, Raps- und Leinkuchen.

A. Stöckhardt*) berichtete über vergleichende Fütterungsversuche mit Sesam-, Raps- und Leinkuchen, welche von Schneider auf Gönnsdorf ausgeführt wurden. — Bei der Ausführung der Versuche wurden aus den im Stalle befindlichen 40 Stück Milchkühen 6 Stück, nämlich 2 Allgäuer, 2 Oldenburger und 2 Breitenburger ausgewählt und diesen abwechselnd je 16 Tage hindurch a. Sesamkuchen, b. Rapskuchen, c. Leinkuchen, und zwar immer 2 Pfd. per Kopf und Tag gegeben, während die übrigen Kühe des Stalles, wie bis daher, 1½ Pfd. Rapskuchen per Kopf und Tag in folgender Futterration forterhielten.

Tägliche Futterpassirung der 40 Kühe:

440	Pfd.	Wiesen- oder Kleeheu,
170	„	diverses Stroh,
100	„	diverse Spreu,
630	„	Runkelrüben,
476	„	Biertreber,
60	„	Rapskuchen,
64	„	Rapskappen,
34	„	Weizenkleie.

Die Milch der Versuchskühe wurde für jedes Stück bei jedesmaligem Melken (Früh, Mittags und Abends) besonders gemessen, und zweimal in jeder Periode die Morgenmilch von jeder Race und die gemischte Stallmilch untersucht.

*) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 54.

Milcherträge pro Tag in sächsischen Kannen während der 48 Versuchstage im Winter.

Per Kopf und Tag 2 Pfd. Oelkuchen.	Allgäuer.		Oldenburger.		Breitenburger.		Durchschnitt des ganzen Stalles per Kopf.
	Nr. I. Katscha.	Nr. II. Pudel.	Nr. I. Wiesel.	Nr. II. Buhu.	Nr. I. Alma.	Nr. II. Krimm.	
I. Periode. 22. Dezbr. 1861 bis 6. Januar 1862.	Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.
1. bis 8. Tag	15,4	17,8	10,2	17,1	13,8	13,2	11,8
9. bis 16. Tag	15,2	17,2	11,4	17,1	13,6	13,5	12,5
Mittel	15,3	17,5	10,8	17,1	13,7	13,4	12,2
II. Periode. 7. bis 22. Januar 1862.	Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.		Rapskuchen.
1. bis 8. Tag	13,7	14,6	12,0	16,9	12,5	12,0	11,2
9. bis 16. Tag	13,1	15,2	13,0	16,3	13,0	11,8	12,0
Mittel	13,4	14,9	12,5	16,6	12,8	11,9	11,6
III. Periode. 23. Januar bis 7. Februar 1862.	Leinkuchen.		Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Rapskuchen.
1. bis 8. Tag	12,7	14,8	13,0	16,1	12,8	11,9	11,1
9. bis 16. Tag	12,9	14,6	10,4	15,2	12,4	10,7	11,3
Mittel	12,8	14,7	11,7	15,7	12,6	11,3	11,2

Bei allen Thieren findet hier eine progressive Abnahme des Milchertrages statt, mit alleiniger Ausnahme der Oldenburger Kuh Nr. I., bei welcher eine anomale Produktion bei den Sesamkuchen und in der letzten Woche der Rapskuchenfütterung eingetreten ist. Für die verschiedenen Oelkuchensorten berechnen sich die durchschnittlichen Milcherträge per Kopf und Tag:

bei der Fütterung mit Rapskuchen . . . 14,1 Kannen,
" " " " Leinkuchen . . . 13,9 "
" " " " Sesamkuchen . . . 13,4 "
bei gewöhnlicher Stallfütterung im Durchschnitt des ganzen Stalles . . . . 11,7 "

Unter Berücksichtigung der Beeinträchtigung, welche die Sesamkuchen bei der Oldenburger Kuh Nr. I. muthmasslich erfahren haben, kann angenommen werden, dass der Einfluss der drei Oelkuchensorten auf die Milchproduktion ein nahezu gleicher gewesen ist. Stöckhardt ist geneigt, den stickstoff- und ölreicheren Sesamkuchen sogar einen höheren Nährwerth, als den Raps- und Leinkuchen beizulegen; dass derselbe bei den Versuchen nicht hervortrat, erklärt sich nach ihm durch den hohen Stickstoffgehalt des allgemeinen Futters (1 stickstoffhaltiger Stoffe auf 4,7 stickstofffreier), welcher durch die verstärkte Gabe von Sesamkuchen noch beträchtlich (1 : 4,4) gesteigert wurde.

Die Resultate der chemischen Untersuchungen der Milch zeigt die folgende Zusammenstellung; die Analysen sind von R. Handtke ausgeführt.

Gehalt der Milch (Morgenmilch) an Trockensubstanz und Butter.

	Allgäuer.		Oldenburger.		Breitenburger		Durchschnittl. Stallmilch.	
	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.
2 Tage vor Beginn des Versuches	11,3	2,8	11,2	2,7	11,3	2,9	12,1	3,7
I. Periode.	Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.	
Milch vom 3. Januar	11,6	2,6	12,0	3,0	11,2	2,7	12,6	3,6
II. Periode.	Sesamkuchen.		Leinkuchen.		Rapskuchen.		Rapskuchen.	
Milch vom 11. Januar	11,4	2,2	11,0	2,1	10,7	1,9	12,5	3,5
Milch vom 18. Januar	12,3	2,7	11,7	3,3	11,6	3,1	12,4	3,3
Mittel . . .	11,9	2,5	11,4	2,7	11,2	2,5	12,5	3,4
III. Periode.	Leinkuchen.		Rapskuchen.		Sesamkuchen.		Rapskuchen.	
Milch vom 25. Januar	11,9	2,4	11,7	2,8	11,7	2,9	12,0	3,1
Milch vom 30. Januar	12,5	3,3	12,3	3,4	10,8	2,0	11,1	2,3
Mittel . . .	12,1	2,9	12,0	3,1	11,3	2,5	11,6	2,7

Berechnet man die bei jeder Oelkuchensorte erzielten Milchqualitäten, die sich sämmtlich auf die in der Regel dünnere Morgenmilch beziehen, für sich, so stellen sich folgende Durchschnittszahlen heraus.

In 100 Milch sind:	Trockensubstanz.	Butter.	Die durchschnittl. Milchmenge betrug per Tag Kannen.
bei der Rapskuchenfütterung	11,6	2,73	14,1
bei der Leinkuchenfütterung	11,5	2,76	13,9
bei der Sesamkuchenfütterung	11,7	2,66	13,4
bei der gewöhnlichen Stallfütterung im Durchschnitt des ganzen Stalles . . .	12,2	3,23	11,7

Diese Zahlen bestätigen beiläufig die Annahme, dass die Milch von guten Milchkühen, welche im Verhältniss zu ihrem lebenden Gewichte eine besonders reichliche Menge Milch produziren, gewöhnlich etwas wässeriger ist, als die der schlechteren Melkkühe. Stöckhardt berechnet hiernach die von den verschieden gefütterten Kühen pro Tag und Kopf und während der Zeitdauer des Versuches produzirten Mengen von Milch, von Trockensubstanz und Butter und kommt zuletzt zu dem Schlusse, dass die Sesamkuchen sich dem Landwirthe als ein gesundes und vorzügliches Kraftfutter empfehlen, zumal wenn sie billiger zu erlangen sind, als die Raps- und Leinkuchen. Die Rapskuchen haben bei den Versuchen eher mehr als weniger geleistet, als die theureren Leinkuchen, sowohl bezüglich der Qualität als der Quantität der produzirten Milch. — Bezüglich der Milchproduktion der drei verschiedenen Racen ergab sich bei den Untersuchungen, welche nach der Beendung der Versuchsfütterung noch fast ein halbes Jahr fortgesetzt wurden, dass die Milch der Allgäuer Kühe butterreicher ist, als die der Oldenburger, und dass die der Breitenburger Kühe an Gehalt dem der letzteren mindestens gleichkommt. Die beobachteten Abweichungen bei einzelnen Individuen weisen darauf hin, dass die Milchmenge und Milchgüte bei jeder Race wieder nach der Individualität der Thiere wechselt und dass diese von dem Landwirthe ganz besonders berücksichtigt zu werden verdient. Bei der sehr kräftigen Winterfütterung wurde eine Milch von demselben Gehalte an Trockensubstanz und Butter erzielt, wie bei der nachfolgenden

Milchproduktion verschiedener Racen.

Grünfütterung. Die folgende Zusammenstellung giebt die aus den Einzelnbestimmungen berechneten Mittelwerthe.

	Wintermilch.		Frühjahrsmilch.		Täglicher Durchschnittsertrag.	
	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	Trockensubstanz. Proz.	Butter. Proz.	im Winter. Kannen.	im Frühjahre. Kannen.
Allgäuer . . .	11,9	2,66	11,7	2,72	14,7	11,3
Oldenburger .	11,8	2,93	11,9	2,85	14,1	13,2
Breitenburger	11,3	2,56	11,3	2,47	12,6	10,2
Gemischt (ganzer Stall) . .	12,2	3,20	12,1	3,15	11,7	11,4

Die Analyse der Sesamkuchen vide Seite 282.

Fütterungsversuch mit Bromus Schraderi.

Alphonse Lavallée*) berichtet über einen Fütterungsversuch, welcher den Werth des Bromus Schraderi als Futter für Milchkühe zum Gegenstande hatte. Die zu diesem Versuche dienenden Kühe wurden zuerst einen Monat mit Luzerneheu (zweiter Schnitt) gefüttert und die von ihnen hierbei produzirte Milch quantitativ und qualitativ bestimmt. Dann erhielten die Kühe das Heu von Bromus Schraderi in gleicher Menge mit dem Luzerneheu. Am ersten Tage zeigte sich eine Zunahme der Milchproduktion um 18 Proz., die jedoch später wieder bis auf 10 Proz. zurückging, wobei sie konstant blieb. Nach vierzehn Tagen erhielten die Kühe wieder Luzerne, worauf in kurzer Zeit die Milchproduktion sich wieder bis auf das anfängliche Quantum erniedrigte.

Die Analyse des Bromus Schraderi ist auf Seite 89 mitgetheilt, eine Analyse des zur Vergleichung dienenden Luzerneheues scheint nicht ausgeführt zu sein.

Das Beharrungsfutter volljähriger Merinoschafe.

Zur Feststellung des Beharrungsfutters volljähriger Merinoschafe sind von der Versuchsstation Weende in den letzten Jahren zahlreiche Fütterungsversuche angestellt worden, über welche W. Henneberg**) berichtete. — Die Versuchsthiere waren bei all' diesen Versuchen drei- bis vierjährige Hammel aus der Heerde des Klosterguts Weende in gut genährtem, normalen Zustande mit etwa 8 Monate alter Wolle.

In nachstehender Tabelle sind die Versuchsdaten pro Tag und Stück übersichtlich zusammengestellt.

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 177.
**) Journal für Landwirthschaft. 1864. S. 1.

Jahr und Dauer des Versuchs.	Abtheilung Nr.	Mittlere Stalltemperatur 0 R.	Futter (ausserdem überall 1/8 Neuloth Kochsalz). Pfd.		Stickstoffhaltige Substanz. Pfd.	Stickstofffreie Extraktstoffe excl. Fett. Pfd.	Fett. Pfd.	Organische Substanz im Ganzen. Pfd.	Trocken-substanz im Ganzen.*) Pfd.	Wasser. Pfd.	Mittleres Körpergewicht excl. Wolle. Pfd.	Zu- oder Abnahme des Körpergewichts. Pfd.	Zunahme an gewaschener Wolle. Pfd.	Streufreier Mist. Pfd.
Frühjahr 1858 91 Tage.	IV.	9,3	2,8 Pfd. Kleeheu; 4,4 Wasser.	Rauhfutter	0,29	1,10	0,03	2,21	2,36	0,49				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,40				
				Im Ganzen	0,29	1,10	0,03	2,21	2,36	4,89	77,2	+0,005	0,011	2,98
Frühjahr 1859 103 Tage.	IV.	9,7	0,88 Wiesenheu; 0,75 Roggenstroh; 2,50 Runkelrüben; 0,10 Leinkuchen; 0,98 Wasser.	Rauhfutter	0,14	0,56	0,02	1,25	1,36	0,27				
				Sonst. Futter	0,05	0,23	0,01	0,32	0,35	3,22				
				Im Ganzen	0,19	0,79	0,03	1,57	1,71	3,49	69,2	−0,009	0,009	2,75
Frühjahr 1860 69 Tage.	III.	10,8	2,98 Kleeheu; 0,31 Roggenstroh; 4,82 Wasser.	Rauhfutter	0,45	0,99	0,05	2,48	2,68	0,61				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,82				
				Im Ganzen	0,45	0,99	0,05	2,48	2,68	5,43	96,5	+0,003	0,013	4,08
Frühjahr 1862 63 Tage.	I.	12,2	2,39 Kleeheu; 0,54 Roggenstroh; 5,54 Wasser.	Rauhfutter	0,40	0,86	0,05	2,15	2,34	0,59				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	5,54				
				Im Ganzen	0,40	0,86	0,05	2,15	2,34	6,13	81,9	−0,034	0,012	4,49
Desgl. 63 Tage.	IV.	12,2	1,75 Rauhzeugstroh**); 0,47 Roggenstroh; 2,20 Runkeln; 0,10 Rapsrückstände; 3,08 Wasser.	Rauhfutter	0,19	0,65	0,03	1,72	1,83	0,39				
				Sonst. Futter	0,07	0,17	0,01	0,29	0,31	5,07				
				Im Ganzen	0,26	0,82	0,04	2,01	2,14	5,46	81,4	−0,014	0,012	3,89
Desgl. 1. Abschnitt 36 Tage (a).	II.	11,7	2,06 Rauhzeugstroh; 0,59 Roggenstroh; 4,49 Wasser.	Rauhfutter	0,22	0,77	0,04	2,06	2,18	0,47				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,49				
				Im Ganzen	0,22	0,77	0,04	2,06	2,18	4,96	79,5	−0,142	0,010	3,70
Desgl. 2. Abschnitt 21 Tage (b).	II.	13,9	2,16 Rauhzeugstroh; 0,47 Roggenstroh; 0,75 Kartoffeln; 0,06 Rapsrückstände; 4,62 Wasser.	Rauhfutter	0,23	0,76	0,04	2,04	2,16	0,47				
				Sonst. Futter	0,04	0,16	0,01	0,23	0,24	5,19				
				Im Ganzen	0,27	0,92	0,05	2,27	2,40	5,66	77,2	+0,009	0,010	3,89
Desgl. 1. Abschnitt 36 Tage (a).	III.	11,7	1,22 Kleeheu; 1,01 Rauhzeugstroh; 0,59 Roggenstroh; 4,94 Wasser.	Rauhfutter	0,32	0,82	0,04	2,13	2,28	0,54				
				Sonst. Futter	—	—	—	—	—	4,94				
				Im Ganzen	0,32	0,82	0,04	2,13	2,28	5,48	81,4	−0,104	0,013	4,09
Desgl. 2. Abschnitt 21 Tage (b).	III.	13,9	1,29 Kleeheu; 1,06 Rauhzeugstroh; 0,53 Roggenstroh; 0,44 Kartoffeln; 5,63 Wasser.	Rauhfutter	0,33	0,84	0,04	2,17	2,33	0,55				
				Sonst. Futter	0,01	0,09	—	0,11	0,11	5,96				
				Im Ganzen	0,34	0,93	0,04	2,28	2,44	6,51	79,3	−0,0005	0,013	4,60

*) Das Kochsalz und die Mineralsubstanz des Tränkewassers sind nicht mitgerechnet.
**) Das Rauhzeugstroh bestand überwiegend aus Erbsenstroh, mit wenig Bohnenstroh vermischt.

In der vorstehenden Tabelle sind die Fluktuationen des Körpergewichts im eigentlichen Sinne, d. h. des kahl gedachten Körpers und die Zunahme an reiner Wolle angegeben, um so eine genauere Vorstellung von dem Nährwerthe des Futters zu gewinnen. In Wirklichkeit sind jedoch die Versuchsthiere während der Versuchszeit nicht geschoren worden, sondern das Lebendgewicht ohne Wolle wie die Zunahme des Wollgewichts sind berechnete Grössen. Die Grundlage der Berechnung bildeten Messungen der Stapellänge der Wolle, welche zu Anfang und bei Beendung der Versuche, letztere kurz vor der Schur, ausgeführt wurden Bei der Schur wurde das Gewicht der rohen, ungewaschenen und der gewaschenen Wolle bestimmt und aus diesen Ermittelungen unter Berücksichtigung der Verlängerung des Stapels der Wollzuwachs und damit das Körpergewicht ohne Wolle berechnet.

Henneberg berechnet aus der Tabelle zunächst, wie sich die Verhältnisse gestaltet haben würden, wenn in jeder Versuchsabtheilung die einem Lebendgewichte ohne Wolle von 1000 Pfd. entsprechende Anzahl Hammel aufgestellt gewesen wäre.

In der folgenden Zusammenstellung ist nur der Gehalt der Rationen an „Nährstoffen" aufgeführt, wobei zu bemerken ist, dass Henneberg die unter dieser Bezeichnung aufgeführten Stoffe als annähernd gleichwerthig mit dem betrachtet, was im Ernährungsprozesse von den Futterbestandtheilen faktisch zur Wirkung gelangt. Die Columne „stickstoffhaltige Nährstoffe" enthält den Betrag der stickstoffhaltigen Substanzen im „sonstigen" Futter, zusammengenommen mit nur der Hälfte der stickstoffhaltigen Substanzen im Rauhfutter. Aus früheren Untersuchungen (vide Seite 326) folgert Henneberg, dass nur etwa die Hälfte der Proteïnsubstanzen im Rauhfutter wirklich verdaut wird. In der Rubrik „stickstofffreie Nährstoffe" ist die Summe der stickstofffreien Extraktstoffe excl. Fett des ganzen Futters zusammengenommen mit der 2,5fachen Gewichtsmenge der im Ganzen vorhandenen Fettsubstanz aufgeführt.

Auf 1000 Pfd. Körpergewicht excl. Wolle berechnet:

Abtheilung.	Mittlere Stalltemperatur.	Nährstoffe.			Gefüttert an Hammel		Zu- oder Abnahme des Körpergewichts.	Wollzuwachs.	Streufreier Mist.
		Stickstoffhaltige.	Stickstofffreie.	im Ganzen.	Stückzahl.	von mittl. Leb.-Gew. excl. Wolle.			
	0 R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
1858 IV.	9,3	1,9	15,2	17,1	13,0	77,2	+0,06	0,14	38,6
1859 IV.	9,7	1,7	12,4	14,1	14,5	69,2	—0,13	0,13	39,7
1860 III.	10,8	2,3	11,5	13,8	10,4	96,5	+0,03	0,13	42,3
1862 I.	12,2	2,4	12,0	14,4	12,2	81,9	—0,42	0,15	54.8
„ II. a.	11,7	1,4	10,9	12,3	12,6	79,5	—1,79	0,13	46,5
„ II. b.	13,9	2,0	13,4	15,4	13,0	77,2	+0,12		50,4
„ III. a.	11,7	2,0	11,4	13,4	12,3	81,4	—1,28	0,16	50,2
„ III. b.	13,9	2,2	12,9	15,1	12,6	79,3	—0,01		58,0
„ IV.	12,2	2,1	11,3	13,4	12,3	81,4	—0,17	0,15	47,8

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse und unter Berücksichtigung früherer Mastungsversuche mit Schafen gelangt Henneberg zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. In den Versuchen mit Rauhstroh haben sich die nachstehenden Futtermischungen:

Roggenstroh (aus 2 Pfund aufgesteckten Stroh herausgefressen)	0,47 Pfd.	0,53 Pfd.	0,47 – 0,62 Pfd.
Kleeheu	— „	1,29 „	— „
Rauhstroh	2,16 „	1,06 „	1,75 – 1,79 „
Runkelrüben	— „	— „	2,20 „
Kartoffeln	0,75 „	0,44 „	— „
Rapsrückstände (Rapskuchen)	0,06 „	— „	0,10 „

als gleichmässig geeignet herausgestellt, um Negrettihammel von circa 80 Pfd. Lebendgewicht ohne Wolle, entsprechend 87 Pfd. Lebendgewicht mit voller Wolle im ungewaschenen Zustande, im Beharrungszustande zu erhalten, und haben noch etwas besser gefüttert, als 2,36 bis 2,42 Pfd. Kleeheu in Verbindung mit 0,51 bis 0,58 Pfd. Roggenstroh.

2. Um 1000 Pfd. Lebendgewicht nach Abzug von Wolle (a), resp. mit voller ungewaschener Wolle (b) im Beharrungszustande zu erhalten, sind im Durchschnitt erforderlich gewesen:

	a.	b.
Stickstoffhaltige Nährstoffe	2,0 Pfd.	1,8 Pfd.
Stickstofffreie Nährstoffe	12,7 „	11,6 „
Organische Trockensubstanz (Trockensubstanz excl. Asche)	23—29 „	21—26 „
Wasser	50—80 „	46—73 „

Die danach beispielshalber berechneten Beharrungsrationen lauten, auf das unter 1. zu Grunde gelegte Lebendgewicht von 87 Pfd mit voller Wolle oder 80 Pfd. ohne Wolle reduzirt, folgendermassen:

	a.	b.	c.	d.
Haferstroh	0,54 Pfd.	— Pfd.	— Pfd.	— Pfd.
Gerstenstroh	— „	0,62 „	2,11 „	0,99 „
Kleeheu	1,77 „	1,63 „	— „	1,22 „
Runkelrüben	3,02 „	3,51 „	1,53 „	3,02 „
Rapskuchen	— „	— „	0,38 „	0,10 „

Das von den Schafen theils im Futter, theils als Tränke zu sich genommene Wasser beträgt das 2,0- bis 2,7fache, durchschnittlich das 2,3fache der Trockensubstanz (incl. Asche) des Futters.

3. Das durch andere Versuche festgestellte Verhalten, dass schwerere Thiere auf gleiches Körpergewicht (1000 Pfd.)

mit einer etwas geringeren Quantität von Nährstoffen auskommen, als leichtere, findet sich auch in den vorliegenden Versuchen angedeutet.

4. Aus theoretischen Gründen lässt sich darauf schliessen, dass der Nährstoffbedarf des kahlgeschornen Schafes bei niedrigeren Wärmegraden ein erheblich grösserer ist, als der Bedarf des mit geschlossenem Vliesse versehenen Schafes.

5. Durch Mastfutter wird bei ausgewachsenen Schafen, namentlich in der letzten Zeit des Schurjahres, nicht nennenswerth mehr Wolle erzeugt, als durch ein Futter, welches die Thiere nur in einem guten Ernährungszustande erhält, ohne dass dabei ihr eigentliches Körpergewicht eine wahrnehmbare Zunahme erleidet. — Die tägliche Wollproduktion durch 1000 Pfd. Lebendgewicht excl. Wolle betrug sowohl bei Beharrungsfutter wie bei Mastfutter durchschnittlich 0,141 Pfd., oder in Prozenten des Schurgewichts am Ende des Versuches bei Beharrungsfutter 0,273 und bei Mastfutter 0,286 Prozent.

6. Das mit der Zeit verlangsamte Nachwachsen der Wolle wird durch die Versuche bestätigt. Die Versuchszeiten fielen grösstentheils in das letzte Drittel des Schurjahres, in dieser Zeit blieb der Wollzuwachs hinter dem aus dem Ergebniss der Schur sich berechnenden Durchschnitt zurück, woraus denn natürlich für die Zeit vorher, für die der vorausgegangenen Schur näher liegenden Monate, ein den Durchschnitt überschreitender Nachwuchs folgt.

7. Der Wollwuchs scheint nicht immer Schaden zu leiden, wenn das Körpergewicht zurückgeht; eine Schädigung desselben tritt jedoch ein, sobald die Abmagerung eine gewisse Grenze überschreitet, und wahrscheinlich besonders in den Fällen, wo das Futter verhältnissmässig arm ist an stickstoffhaltigen Stoffen. Auch die Resultate der Mastungsversuche deuten darauf hin, dass unter übrigens gleichen Verhältnissen die stickstoffreicheren Rationen für die Wollproduktion den Vorzug verdienen.

8. 100 Pfd. rohe bei Beharrungsfutter produzirte Wolle, unmittelbar nach dem Abscheeren gewogen, gaben durchschnittlich 55 Pfd. mit kaltem Wasser gewaschene Wolle.

9. Wenn der Mist nicht länger als ungefähr 6 Wochen unter den Schafen liegt, die Stalltemperatur etwa 12° R. beträgt

und die Schafe klares Wasser zum Saufen vorgesetzt bekommen, so berechnen sich bei Beharrungsfutter durchschnittlich auf 100 Pfd. lufttrockene Substanz im Futter 137 Pfd. Mist nach Abzug von Streu, auf 100 Pfd. Streustroh und lufttrockene Substanz im Futter zusammengenommen 131 Pfd. streuhaltiger Mist.

10. Die hohen Produktionskosten von Wolle und Dünger bei Beharrungsfutter im Vergleiche mit denen bei Mastfutter lehren, dass es unter ähnlichen Verhältnissen ein wirthschaftlicher Fehler ist, Merinoschafe der blossen Wollproduktion halber von einem Jahre in das andere überzuhalten.

Henneberg berechnet die auf das Futter fallenden durchschnittlichen Produktionskosten von Wolle und Dünger, wobei er die stickstoffhaltigen Nährstoffe mit 1,8 Sgr., die stickstofffreien Nährstoffe mit 0,3 Sgr. und die Körpergewichtsänderungen mit 3,2 Sgr. veranschlagt,

bei Beharrungsfuttter per Pfd. Wolle neben gleichzeitiger Erzeugung von 326 Pfd. streufreiem Mist auf 52 bis 60 Sgr., je nachdem die gleichzeitigen Körpergewichtsänderungen mit berücksichtigt werden oder nicht.

Die Produktionskosten des Düngers berechnen sich — der Preis der erzielten Negrettiwolle zu 73 Thlr. per 100 Pfd. veranschlagt —

zu 9,4 resp. 11,6 Sgr. pro 100 Pfd. streufreien Mist.

Bei Mastfutter berechnen sich die Produktionskosten, je nachdem man die Körpergewichtszunahme mit 3,7 Sgr. pro Pfd. (Preis des fetten Fleisches) oder 5,5 Sgr. (in Weende erzielter Gewinn) veranschlagt: pro 1 Pfd. Wolle neben Erzeugung von 379 Pfd. streufreiem Mist zu 57,6 resp. 42,2 Sgr.; pro 100 Pfd. streufreien Mist zu 9,9 resp. 5,7 Sgr.

Der angegebene hohe Gewinn von 5,5 Sgr. pro Pfd. Mastzuwachs berechnet sich daher, dass die wirkliche Preisdifferenz von 0,5 Sgr. zu Gunsten des fetten Fleisches (3,7 gegen 3,2 Sgr.) sich auf das ganze Schlachtgewicht ausdehnt.

Fütterungsversuche von V. Hofmeister.

Victor Hofmeister*) führte Fütterungsversuche mit Schafen aus, welche auf die Verdaulichkeit der verschiedenen näheren Pflanzenbestandtheile und den Stoffwechsel dieser Thiere Bezug haben.

Es dienten zu den Versuchen zwei dreijährige, durchschnittlich etwa 90 Pfund schwere Merinohammel. Futter und Tränkewasser wurden den Thieren zugewogen und durch Zurückwägen des nicht verzehrten Theils die wirkliche Aufnahme ermittelt. Die Thiere wurden täglich früh vor der ersten Fütterung gewogen. Die Aufsammlung der festen Exkremente

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 6, S. 185.

geschah in Leinwandbeuteln, zur Aufsammlung des Urins wurden die Thiere während jeder Versuchsperiode ein- oder zweimal in einen passend konstruirten Kasten gestellt. Der Urin wurde mithin nur an einzelnen Tagen aufgesammelt, während die Aufsammlung der festen Exkremente während der ganzen Dauer des Versuchs stattfand. Jede Versuchsperiode dauerte 4 bis 7 Tage, wobei stets mehrere dazwischen liegende Tage ausser Acht gelassen wurden.

Die Futterrationen der beiden Hammel in den verschiedenen Versuchsperioden waren folgendermassen zusammengesetzt:

Nummer der Periode.	Stalltemperatur.	Heu.	Hafer.	Rapskuchen.	Baumöl.	Tränkewasser.	Zunahme an Lebendgewicht.
	° R.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
I.	10	5,84	—	—	—	9,30	3,30
II.	15	5,39	1,00	—	—	11,30	3,60
III.	13,5	4,55	2,00	—	—	11,00	3,60
IV.	15	4,00	3,00	—	—	7,95	4,40
V.	17	3,37	3,00	—	0,14	7,72	4,50
VI.	17	3,05	3,00	—	0,30	7,82	5,32
VII.	16,5	2,44	3,00	—	0,27	6,98	5,44
VIII.	17	4,00	—	1,41	—	8,60	3,48
IX.	12	3,87	—	1,04	0,07	7,00	2,30
X.	13	3,76	—	0,90	0,66	7,97	1,86

Die benutzten Futterstoffe hatten folgende Zusammensetzung:

	Wasser.	Trockensubstanz.	Proteïnstoffe.	Fett.	Stickstofffreie Stoffe.	Asche.	Pflanzenfaser.
Wiesenheu	15,14	84,86	8,20	2,00	45,02	5,44	24,20
Hafer	13,23	86,77	10,40	6,16	58,11	3,29	8,82
Rapskuchen . . .	11,42	88,58	33,21	11,71	24,60	6,73	12,33

Die nach dieser prozentischen Zusammensetzung sich berechnenden Mengen an näheren Pflanzenbestandtheilen, welche die Thiere täglich zu sich nahmen, wie die bei der Untersuchung der Exkremente erhaltenen Resultate giebt die folgende Tabelle:

In Zollpfunden.

In Periode	Täglicher Verzehr der beiden Hammel.						Tägliche Ausgabe in den Exkrementen.						Verdauter Theil der Nahrung.			
	Trocken-substanz	Proteïn-stoffe	Fett.	Stickstofffr. Extrakt-stoffe.	Pflanzen-faser.	Nährstoff-verhältniss.	Koth.	Trocken-substanz.	Proteïn-stoffe.	Fett.	Stickstofffr. Extrakt-stoffe.	Pflanzen-faser.	Proteïn-stoffe.	Fett.	Stickstofffr. Extrakt-stoffe.	Pflanzen-faser.
I.	4,96	0,47	0,11	2,62	1,41	1 : 6	7,76	2,06	0,20	0,05	0,93	0,66	0,27	0,06	1,69	0,75
II.	5,43	0,54	0,16	3,00	1,39	1 : 6,2	7,69	2,24	0,21	?	1,04	0,78	0,33	?	1,95	0,61
III.	5,58	0,58	0,21	3,20	1,27	1 : 6,4	7,64	2,32	0,21	?	1,09	0,80	0,36	?	2,11	0,46
IV.	5,99	0,64	0,26	3,54	1,23	1 : 6,5	8,12	2,66	0,24	0,07	1,13	0,95	0,39	0,19	2,40	0,28
V.	5,46	0,58	0,39	3,25	1,04	1 : 7,3	6,32	2,35	0,21	0,08	0,98	0,84	0,36	0,30	2,27	0,20
VI.	5,18	0,56	0,44	3,11	1,00	1 : 7,8	6,38	2,43	0,20	0,15	0,96	0,88	0,35	0,29	2,15	0,12
VII.	4,66	0,51	0,50	2,84	0,85	1 : 7,9	5,84	2,23	0,18	0,14	0,93	0,79	0,32	0,36	1,91	0,06
VIII.	4,63	0,79	0,24	2,14	1,14	1 : 3,4	5,23	1,97	0,21	0,10	0,76	0,66	0,57	0,14	1,38	0,48
IX.	4,18	0,66	0,27	1,99	1,06	1 : 4	4,49	1,69	0,20	0,07	0,67	0,55	0,45	0,19	1,32	0,51
X.	3,97	0,60	0,24	1,91	1,02	1 : 4,1	4,76	1,71	0,23	0,06	0,64	0,57	0,36	0,17	1,26	0,45

Die Schlussfolgerungen, welche Hofmeister aus den Versuchsergebnissen, soweit dieselben oben mitgetheilt sind, zieht, sind folgende:

1. Die Verdauung der Pflanzenfaser ist am stärksten bei purer Heufütterung, sie wird um so geringer, je reicher das Futter durch konzentrirte Zusätze an Proteïnstoffen und stickstofffreien Stoffen wird. Eine Zugabe von Fett zum Futter, als freies Fett oder in der Form von Oelkuchen dargereicht, befördert die Verdaulichkeit der Pflanzenfaser nicht und es hat sogar gesteigerter Oelzusatz gänzliche Unverdaulichkeit der Pflanzenfaser zur Folge. Man sieht aus der Tabelle deutlich, wie die Verdauung der Pflanzenfaser sinkt mit der Menge des dargereichten Hafers, ebenso beim Oel, bei welchem bei der höchsten Gabe von 8 Loth per Tag nur noch 0,06 Pfd. der Pflanzenfaser verdaut wurden. Ein ähnliches Resultat gaben auch die Fütterungen mit Heu und Rapskuchen in der VIII. Periode und mit Heu, Rapskuchen und Oel in Periode IX. und X. Das Ergebniss dieser Perioden spricht einerseits dafür, dass ein Zusatz von konzentrirtem Beifutter zum Rauhfutter die Menge der verdauten Holzfaser herabgesetzt, anderseits liefern sie einen weiteren Beweis für die Einflusslosigkeit des Oels für die Pflanzenfaserverdauung. Die etwas erhöhte Verdauung in Periode IX. erklärt sich nach Hofmeister durch die geringere Aufnahme von Oelkuchen, wodurch den Thieren weniger Nahrung zugeführt und diese besser ausgenutzt wurde. In Periode X. bei erhöhter Oelzugabe zeigt sich dagegen wieder eine Abminderung der Pflanzenfaserverdauung.

Die Mengen der verdauten Pflanzenfaser betragen von dem Gehalte der Nahrung:

Periode	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Prozent:	53,90.	43,41.	35,78.	22,76.	19,23.	12,19.	7,06.	42,42.	48,12.	43,67.

Zur Bestimmung der Pflanzenfaser wurden die auf das Feinste gepulverten Substanzen zuerst mit kochendem Alkohol und Aether ausgezogen, dann je 2 Stunden mit 3proz. Lösungen von Schwefelsäure und Aetzkali (auf 2 bis 3 Grm. Substanz 80 C. C. Flüssigkeit) bei 80° C. digerirt, dann endlich noch der Rückstand eine Stunde lang mit konzentrirter Essigsäure (30 C. C.) auf dem Wasserbade bei Kochhitze behandelt. Die nach dieser Methode dargestellte Faser enthielt noch:

Wiesenheufaser . . .	0,32 Proz.	Stickstoff,	0,86 Proz.	Asche,
Haferfaser	0,08 „	„	1,09 „	„
Rapskuchenfaser . .	1,19 „	„	5,01 „	„

Bezüglich des Einflusses, welchen der Fettgehalt im Futter auf die Verdaulichkeit der Pflanzenfaser ausübt, haben die Versuche von Crusius*), Peters**) und anderen ein dem Hofmeister'schen entgegengesetztes Resultat ergeben.

2. Von den Proteïnstoffen, den stickstofffreien Stoffen und dem Fett wird bei Fütterung von Rauhfutter, konzentrirtem Beifutter mit oder ohne Oelzusatz stets über die Hälfte der im Futter enthaltenen Menge verdaut. Ausgezeichnet durch leichte und vollständige Verdaulichkeit ist das Fett, von welchem mehrfach über 70 Prozent, in Periode V. sogar nahezu 80 Prozent verdaut wurden.

3. Das Oel als Futterzusatz hebt die Verdaulichkeit der Proteïnstoffe und stickstofffreien Stoffe. So wurden als unverdaut ausgeschieden in

Periode IV.	ohne Oelzusatz	in Summa	1,37 Pfd.		Proteïn- und stickstofffreie Stoffe.
„ V.	mit „	„	1,19 „		
„ VI.	„ „	„	1,16 „		
„ VII.	„ „	„	1,11 „		
„ VIII.	ohne „	„	0,97 „		
„ IX.	mit „	„	0,87 „		
„ X.	„ „	„	0,87 „		

Die Gewichtszunahme der Thiere ist mit dem steigenden Oelzusatz zum Futter im fortlaufenden Steigen begriffen, woraus die wichtige Rolle des Fettes als Futterbestandtheil erhellt.

Ein genauer zutreffendes Mass für den durch das Futter bewirkten Effekt, als die Gewichtsbestimmung der Thiere zu geben vermag, erhält man durch die Differenzrechnung beziehentlich des in der Nahrung aufgenommenen und im Harn und Koth verausgabten Stickstoffs. Eine solche Berechnung hat Hofmeister ausgeführt, wobei er die Zahlen, welche bei der ein- oder zweimaligen Untersuchung des Harns in jeder Periode gefunden wurden, als Durchschnittszahlen für die ganze Periode zu Grunde gelegt hat. Das Fleisch ist hierbei konstant mit 16 Proz. Stickstoff und 75 Proz. Wassergehalt berechnet. In der folgenden Aufstellung sind die so berechneten Zunahmen an Fleisch mit den durch die Waage direkt ermittelten zusammengestellt.

---

*) Die landw. Versuchsstationen. Bd. 1, S. 101.

**) Annalen der Landwirthschaft. 1862. Monatsheft. S. 275.

Versuchsperiode.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Lebendgewichtszunahme, durch die Waage ermittelt	3,30	3,60	3,60	4,40	4,50	5,32	5,44	3,48	2,30	1,86
Der Stickstoff auf Fleischansatz berechnet . . :	3,84	—	2,64	7,92	4,80	2,40	2,16	5,76	3,36	1,68

Hofmeister bemerkt hierzu Folgendes: Die Differenzen zwischen der durch die Rechnung und durch die Lebendgewichtsbestimmung gefundenen Zunahme sind in mancher Periode erheblich, zuweilen findet aber doch eine ziemliche Uebereinstimmung statt, und es dürften diese Berechnungen vielleicht deshalb nicht ganz werthlos sein, als sie zeigen, dass bei Fütterungsversuchen, welche eine fortlaufende Beobachtung der Stickstoffeinnahmen und Ausgaben zulassen, die dabei sich heraustellende Differenz als ein Mass für die Fleischbildung angenommen werden kann.

Wir haben bereits oben (Seite 320) die vortrefflichen Untersuchungen Grouven's über die Verluste an Stickstoff, welche ein Thier durch Perspiration von freiem Stickgase und Ammoniak erleidet, mitgetheilt; aus diesen geht hervor, dass der assimilirte Stickstoff (die Differenz zwischen Einnahme und Ausgabe) sogar das korrekteste Mass für den Fleischansatz ist, und viel sicherer, als die Ermittelung der Zunahme im Lebendgewicht durch die Waage.

Nährwerth der Pflanzenfaser.

Hofmeister stellt sich ferner die Frage: In wie weit hat unter den übrigen Bestandtheilen des Futters die verdaute Pflanzenfaser zur Ernährung beigetragen, und unter welcher Gattung von Nährstoffen und in welcher Gestalt? — Die Mengen der verdauten Nährstoffe incl. Pflanzenfaser betragen in den Perioden I. bis VII., bei welchen das Nährstoffverhältniss in dem Futter am wenigsten differirt, durchweg nahezu 3 Pfund. Die zur Verdauung gelangten Pflanzenfasermengen nehmen aber von 0,75 Pfd. im Wiesenheufutter bis auf wenige Loth bei Heu-, Hafer- und höchster Oelfütterung ab. Der Ausfall der verdauten Pflanzenfaser ist durch andere hinzutretende Nährstoffe stets gedeckt und somit die Gesammtsumme derselben gleichmässig auf 3 Pfd. erhalten. Diese 3 Pfd. verdauter Nährstoffe bewirkten verhältnissmässig eine gleich gute Gewichtszunahme der Thiere, d. h. die Zunahme fand statt im Verhältniss zu der Gesammtmenge der verdauten Nährstoffe,

ohne sich von der Zusammensetzung, namentlich dem Betrage der Holzfaser darin abhängig zu zeigen, woraus zu schliessen ist, dass die Holzfaser den anderen Nährstoffen zugerechnet werden muss und zwar mit gleichem Respirationswerthe. — Auch aus den elementar-analytischen Untersuchungen des Futters und der Exkremente führt Hofmeister den Beweis, dass die verdaute Holzfaser den Respirationsstoffen zuzuzählen ist. Der verdaute Theil der Faser hatte die Zusammensetzung der Cellulose, die prozentische Zusammensetzung war: 42,07 Kohlenstoff, 7,00 Wasserstoff und 51,24 Sauerstoff, während die Formel der Cellulose ($C_{12}H_{10}O_{10}$) verlangt: 44,40 Kohlenstoff, 6,20 Wasserstoff und 49,40 Sauerstoff. Den unverdaulichen Theil der Pflanzenfaser hält Hofmeister für Lignin.

Respiration und Perspiration der Hammel.

In Zollpfunden.

Versuchsreihe.	Monat.	Stalltemperatur. °R.	Ausgehauchter Wasserdampf: aus dem Wasser der Nahrung.	aus der organ. Subst. gebildet.	Im Ganzen.	Wasserstoff durch atmosphär. Sauerstoff oxydirt.	Atmosphär. Sauerstoff verbraucht: zur Bildung von Wasser.	zur Bildung v. Kohlensäure.	Im Ganzen.	Exhalirte Kohlensäure.
I.	April-Mai	10	2,35	1,53	3,88	0,01	0,08	3,54	3,62	4,87
II.	Mai	15	5,01	1,71	6,72	0,02	0,18	4,05	4,23	5,57
III.	Mai-Juni	13,5	4,80	1,62	6,42	—	—	4,02	4,02	5,53
IV.	Juni	15	1,83	1,80	3,63	0,01	0,10	4,18	4,28	5,75
V.	Juni-Juli	17	2,92	1,89	4,81	0,01	0,09	4,24	4,33	5,83
VI.	Juli	17	3,07	1,71	4,78	0,002	0,02	4,00	4,02	5,50
VII.	Juli	16,5	1,29	1,71	3,00	0,01	0,11	3,81	3,92	5,24
VIII.	August-September	17	3,32	1,44	4,76	0,01	0,15	3,28	3,43	4,51
IX.	September	12	2,76	1,44	4,20	0,01	0,13	3,25	3,38	4,47
X.	Oktober	13	3,22	1,08	4,30	—	—	2,90	2,90	3,99

Die in der Tabelle aufgeführten Zahlen sind durch Berechnung der Differenz des im Futter und Tränkwasser aufgenommenen und in den festen und flüssigen Exkrementen ausgeschiedenen Wassers als „ausgehauchter Wasserdampf“, und der Differenz der aufgenommenen und ausgeschiedenen Kohlen-, Wasser- und Sauerstoffmengen nach Berechnung des „atmosphärischen Sauerstoffverbrauchs zur Wasser- und Kohlensäurebildung“ hervorgegangen. Die im Harn enthaltenen geringen Mengen organischer Substanz sind hierbei nicht in Abzug gebracht, weshalb die Perspirationswerthe durchweg etwas zu hoch ausgefallen sind.

Eine Beziehung des perspirirten Wasserdampfs zu der Stalltemperatur ist nirgends nachzuweisen, bei 13° und 15° R. sind 6,72 Pfd. und 6,42 Pfd. Wasserdampf perspirirt worden, bei 16° und 17° R. nur 3,00 Pfd. und 4,81 Pfund. In sehr naher Beziehung stehen die perspirirten Wassermengen mit dem aufgenommenen Tränkwasser. Die höchsten Werthe für perspirirten Wasserdampf treten da auf, wo das meiste Wasser gesoffen wurde und umgekehrt. Das perspirirte Wasser betrug fast genau die Hälfte des in der Tränke und im Futter aufgenommenen. Die Mengen der perspirirten Kohlensäure und des verbrauchten Sauerstoffs sind im Vergleich zu den von anderen gefundenen Zahlen sehr hoch, der Grund hierfür liegt in der reichlichen Ernährung, je grösser der Gehalt des Futters an Proteïnstoffen und Fett war, um so höher stiegen die Mengen des absorbirten atmosphärischen Sauerstoffs und der expirirten Kohlensäure. In Periode VI. und VII. fand in Folge der hohen Stalltemperatur bei gesteigertem Fettzusatze eine Beschleunigung der Respirationsvorgänge nicht statt.

Von bedeutendem Einflusse scheint die Individualität der Thiere auf die Perspiration zu sein. Hofmeister bestimmte bei der Wollschur genau die Gewichtsverluste, welche die Thiere während der Zeit des Scheerens ausser der Wolle erfahren hatten. Hammel I. perspirirte hiernach auf 24 Stunden berechnet bei einem Lebendgewicht von 94,1 Pfd. nahezu 2,40 Pfund; Hammel II. bei 90,8 Pfd. Lebendgewicht nahezu 4,80 Pfund. Der erste Hammel war phlegmatischer Natur, der zweite dagegen sehr aufgeregt.

Die Mengen des Darmkothes (v. S. 349) im natürlichen Zustande treten zu dem Futter in sehr nahe Verhältnisse: fast durchgängig wurde soviel Darmkoth ausgeschieden, als an Futter aufgenommen war. Der Koth reagirte neutral. Die Farbe und Struktur desselben änderte sich mit dem Futter, letztere war kurz und zartfaserig bei Wiesenheufutter, dagegen grob und langfaserig bei gesteigertem Haferfutter, die Spelzen und Grannen des Hafers erwiesen sich bei einer mikroskopischen Prüfung unverändert. Hier und da zeigte sich auch einmal ein vereinzeltes Haferkorn im Koth und bei Rapskuchenfutter unverdaute Reste der Samenschalen. — Der Wassergehalt des Kothes zeigte sich abhängig von dem gesoffenen Tränkwasser,

aber vollkommen unabhängig von der Stalltemperatur. — Der Gehalt an Fett in den Exkrementen zeigt, dass das Fett, wenn auch leicht verdaulich, doch niemals ganz verdaut worden ist.

Ueber den Harn der Versuchsthiere giebt folgende Zusammenstellung Auskunft:

Versuchsreihe.	Monat.	Stallwärme.	In Zollpfunden.									
			Harnmenge.	Spezif. Gewicht.	Reaktion.	Trockensubstanz.	Asche.	Harnstoff.	Hippursäure.	Harnsäure.	Harnstoff.	Hippursäure.
		° R.									Proz.	Proz.
I.	April-Mai	10	2,50	1,066	alkalisch	0,33	0,15	0,07	0,10	—	3,00	4,32
II.	Mai	13	2,12	1,070	„	0,32	0,12	0,07	0,09	—	3,64	4,31
III.	Mai-Juni	13,5	2,13	1,068	„	0,31	0,10	0,12	0,06	—	5,61	2,76
IV.	Juni	15	1,94	1,066	„	0,28	0,09	0,09	0,06	—	4,78	3,18
V.	Juni-Juli	17	1,98	1,053	sauer	0,24	0,06	0,09	0,04	zugegen	4,74	2,01
VI.	Juli	17	1,92	1,060	„	0,26	0,08	0,11	0,04	„	5,84	2,37
VII.	Juli	16,5	3,13	1,046	„	0,28	0,13	0,10	0,03	„	3,25	1,20
VIII.	August-September	17	3,16	1,054	alkalisch	0,37	0,12	0,15	0,05	—	4,86	1,82
IX.	September	12	2,66	1,062	„	0,32	0,11	0,11	0,07	—	4,25	2,74
X.	Oktober	13	2,71	1,060	„	0,31	0,11	0,11	0,09	—	4,20	3,41

Die Menge des innerhalb 24 Stunden gelassenen Harns ist unabhängig von der Menge des im Futter und in der Tränke aufgenommenen Wassers; eine Erscheinung, welche erklärlich wird, wenn man die Abhängigkeit des Wassergehaltes der Darmexkremente von der Menge des gesoffenen Tränkwassers und die bedeutende in der Form von Wasserdampf perspirirte Wassermenge berücksichtigt. — Das spezif. Gewicht des Harns, 1,046 — 1,070, ist ein sehr hohes und lässt auf einen hohen Gehalt des Harns an anorganischen und organischen Salzen schliessen.

Bei dem durchweg reichen Harnstoffgehalte des Harns lässt sich ein fast proportionales Steigen und Fallen des ausgeschiedenen Harnstoffes mit dem grösseren oder geringeren Proteïngehalt des Futters erkennen. Kleine Abweichungen, welche hierbei vorkommen, mögen einerseits ihren Grund in dem durch Zusatz stickstofffreier Stoffe zum Futter verlangsamten Stoffwechsel haben, anderseits ist mit Rücksicht auf die Bildung von Harnstoff aus Harnsäure durch oxydirende Mittel anzunehmen, dass ein verminderter Harnstoffgehalt im Harn auch auf einer verminderten Oxydation der Harnsäure beruhen kann. Die Harnsäure konnte nur in den Perioden V. bis VII. qualitativ nachgewiesen werden. Hofmeister ist geneigt anzunehmen, dass die im Harn der Pflanzenfresser meist fehlende Harnsäure im statu nascenti durch eine kräftige Oxydation vollständig zerlegt wird. — In gänzlicher Beziehungslosigkeit zum Harnstoff uud der Harnsäure steht dagegen die Hippursäure. Vorstehende Tabelle zeigt zwar bei dem Steigen des Harnstoffs ein fast noch gleichmässigeres Fallen der Hippursäure, diese Wechselzustände sind aber unabhängig von einander und nur in Beziehung zu bringen mit den wechselnden Bestandtheilen des Futters. Bei purer Wiesenheufütterung wird die meiste Hippursäure abgeschieden, sie nimmt dann konstant ab, je mehr konzentrirtes Futter (Hafer, Rapskuchen) dem Wiesenheu zugegeben wird. Die Hippursäure hält Hofmeister für ein direkt durch die Verdauungsprozesse aus dem Futter erzeugtes Produkt.

Mastung von Hammellämmern.

Mastungs-Versuch von Hammellämmern von F. Pabst*) in Burgstall. — Die Versuchsthiere waren

*) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 442.

Kreuzungen der Southdown-Franken und bei der Aufstellung 8 Monate alt, durchschnittlich 70 Pfd. schwer.

Mastrationen per Kopf und Monat.

1861. Monat	Leinkuchen. Pfd.	Fruchtschrot. Pfd.	Kleie. Pfd.	Linsen. Pfd.	Hafer. Pfd.	Malzkeime. Pfd.	Grummet. Pfd.	Runkeln. Pfd.
Oktober 14.—31.	—	—	—	—	—	—	54,00	45,00
November 1.—30.	6,30	—	2,10	—	—	—	78,00	180,00
Dezember 1.—31.	4,34	—	2,17	—	—	2,17	80,00	186,00
Januar 1.—31.	6,50	—	3,10	—	—	1,86	43,40	186,00
Februar 1.—28.	5,58	1,96	2,80	—	14,40	5,60	39,20	24,36
März 1.—31.	6,51	5,88	—	19,84	15,50	6,20	43,40	288,30
April 1.—30.	9,90	9,90	—	27,90	15,00	6,00	21,00	300,00
Mai 1.—31.	10,23	10,23	—	28,83	15,50	6,20	21,70	310,00
Für 1 Stück	49,66	27,67	10,17	67,57	60,00	28,03	380,70	1519,66
Für 7 Stück	347	193	71	535	420	196	2664	10637

Chemische Zusammensetzung der Ration.

Pro Stück und Tag.

Monat.	Trocken-substanz.	Proteïn.	Fett.	Kohle-hydrate.	Nährstoff-verhält-niss.	Durch-schnittl. Zunahme per Kopf und Tag.
Oktober . .	2,974	0,441	0,099	1,295	1:3,6	0,44
November. .	3,119	0,474	0,112	1,449	—	0,25
Dezember . .	3,111	0,471	0,107	1,447	—	0,25
Januar . . .	2,187	0,340	0,079	1,069	—	0,36
Februar . . .	2,227	0,376	0,105	1,071	—	0,34
März	3,733	0,645	0,135	2,039	—	0,40
April	3,699	0,687	0,136	2,130	—	0,18
Mai	3,699	0,687	0,136	2,130	1:3,7	0,14

Je 1 Pfd. Zuwachs erforderten an Futterbestandtheilen 1,90 Pfd. Proteïn, 0,42 Pfd. Fett und 6,10 Pfd. Kohlehydrate. Der Mastzuwachs betrug im Durchschnitt des ganzen Versuches täglich 0,27 Pfd. pro Kopf, was ein gutes Zeugniss für die Mastfähigkeit der Southdown-Franken-Kreuzung ist. Zwischen den einzelnen Versuchsthieren war wenig Unterschied in der Zunahme bemerklich. Das Nachlassen des Zuwachses im April und Mai, den beiden letzten Monaten der Mast, dürfte wohl lediglich mit dem eingetretenen Fettzustande der Lämmer zusammenhängen, denn ihr Gewicht betrug schliesslich 130 bis 140 Pfd. im Alter von 16 Monaten. Grouven, welcher über diesen Versuch referirt, tadelt den zu hohen Proteïngehalt der Ration, welcher über die Forderung seiner chemischen Normen hinaus geht.

Schaffütterungsversuche.

Schaffütterungs-Versuche von Julius Zimmermann-Salzmünde, mitgetheilt von H. Grouven*). —

*) Landwirthschaftl. Centralblatt für Deutschland. 1864. Bd. 1, S. 456.

Nummer der Abtheilung.	Bestand der Abtheilung.	1862 bis 1863. Datum.	Stückzahl.	Lebengew. der ganzen Abtheilung. Pfd.	Per Stück. Lebendgewicht. Pfd.	Per Stück. Täglicher Zuwachs. Pfd.	Ration per Stück.
I.	Reine Southdown-Lämmer.	1. Dezbr.	6	600	100,0	—	7 Pfd. Rübenköpfe, 1 „ Kleeheu, 1/2 „ Oelkuchen, 1/2 „ Linsen.
		1. Jan.	5	557	111,4	0,368	
		1. Febr.	5	609	121,8	0,335	
		1. März.	5	634	126,8	0,180	
				Mittel	113,4	0,2977	
II.	Halbjährige Southdown-Merino.	1. Dezbr.	6	470	78,33	—	Wie Abtheilung I.
		1. Jan.	6	514	85,66	0,236	
		1. Febr.	6	570	95,00	0,301	
		1. März.	6	585	97,50	0,090	
		1. April.	5	524	104,80	0,235	
				Mittel	91,6	0,2188	
III.	Einjährige Southdown-Merino.	1. Dezbr.	10	1228	122,8	—	Wie Abtheilung I.
		1. Jan.	10	1271	127,1	0,139	
		1. Febr.	10	1340	134,0	0,222	
		1. März.	10	1375	137,5	0,125	
		1. April.	10	1438	143,8	0,203	
				Mittel	133,8	0,1735	
IV.	Reine Merino-Lämmer.	1. Dezbr.	3	260	86,66	—	Wie Abtheilung I.
		1. Jan.	3	287	95,66	0,290	
		1. Febr.	3	300	100,00	0,140	
		1. März.	3	301	100,33	0,0118	
		1. April.	3	310	103,33	0,097	
				Mittel	95,0	0,1377	
V.	Diverse Hammel. (Negretti.)	1. Dezbr.	537	48750	90,78	—	7 Pfd. Rübenköpfe, 1 „ Kleeheu.
		1. Jan.	533	50614	94,96	0,135	
		1. Febr.	475	47779	110,59	0,181	
		1. März.	453	46266	102,13	0,055	
		1. April.	379	40705	107,40	0,170	
				Mittel	99,0	0,135	
VI.	Jährlings-Hammel. (Negretti.)	1. Dezbr.	255	21995	86,25	—	Wie Abtheilung V.
		1. Jan.	255	23913	93,77	0,242	
		1. Febr.	254	25220	99,29	0,178	
		1. März.	227	23270	102,51	0,115	
		1. April.	200	20537	102,68	0,006	
				Mittel	99,5	0,136	
VII.	Merino-Böcke.	1. Dezbr.	34	4119	121,14	—	Wie Abtheilung V.
		1. Jan.	34	4233	124,50	0,108	
		1. Febr.	32	4166	130,19	0,183	
		1. März.	31	4150	133,87	0,132	
		1. April.	31	4203	135,58	0,055	
				Mittel	128,4	0,119	

Gehalt der Rationen.

Abtheilung I. bis IV. 2,99 Pfd. Trockensubstanz, 0,47 Pfd. Proteïn, 0,096 Pfd. Fett, 1,72 Pfd. Kohlehydrate. Nährstoffverhältniss: 1 : 4,2.

Abtheilung V. bis VII. 2,13 Pfd. Trockensubstanz, 0,20 Pfd. Proteïn, 0,039 Pfd. Fett, 1,34 Pfd. Kohlehydrate. Nährstoffverhältniss: 1 : 7,0.

Die erste Ration erscheint hiernach als eine Mastration, bei der zweiten konnten und sollten die Thiere nur in gutem Zustande bleiben.

Die Versuche zeigen recht prägnant den Raceneinfluss bei der Verwerthung des Futters; selbst zwischen Merino's und Negretti's war derselbe schon so bedeutend, dass erstere in Abtheilung IV. nicht mehr Zuwachs zeigten, als letztere in Abtheilung V. und VI., obgleich diese keine Zugabe von Oelkuchen und Linsen erhielten.

Mastversuch mit Southdown-Merino's.

Bei einem weiteren Mastversuche mit Southdown-Merinolämmern erzielte J. Zimmermann*) folgende Resultate. — 300 Stück 9 Monate alte Lämmer mit einem durchschnittlichen Gewichte von 62,4 Pfd. wurden zur Mast aufgestellt. Sie erhielten an Futter

vom 7. Februar bis 7. März:	vom 8. März bis 22. Mai:
5 Pfd. Pressling,	6 Pfd. Pressling,
1 „ Heu,	1 „ Heu,
1/2 „ Schrot, (?)	1/2 „ Schrot,
1/2 „ Oelkuchen.	1/2 „ Oelkuchen.

Vom 23. Mai bis 14. Juni wieder die erste Ration.

Das Gewicht betrug durchschnittlich per Stück:

7. Februar	62,4 Pfd.
1. März	69,5 „
1. April	78,9 „
2. Mai	87,6 „
7. Juni	90,6 „
14. Juni	89,9 „

Die Hälfte der Thiere war am 7. Juni verkauft worden.

Den beiden letzten Durchschnittsgewichten ist noch das Gewicht der Wolle im ungewaschenen Zustande zuzurechnen, da die Thiere am 20. Mai geschoren waren. Sie lieferten pro Stück 2,37 Pfd. gewaschener Wolle, rechnet man dazu noch circa 84 Proz. an ausgewaschenem Schweiss und Unreinigkeiten, so berechnet sich das Lebendgewicht im ungeschornen Zustande:

7. Juni	95 Pfd.
14. „	94,3 „

*) Zeitschrift des landw. Centralvereins der Prov. Sachsen. 1864. S. 231.

Erwähnt sei noch, dass bei dieser Mast, unter Annahme landesüblicher Preise für Futter, Wolle und Fleisch (letzteres zu 8 Thlr. pro 100 Pfund Lebendgewicht verkauft), der Reinertrag pro Stück sich zu 3 Thlr. 22 Sgr. 3,3 Pf. berechnet.

Mastung von Merinohammeln.

Von Schönberg-Bornitz*) stellte am 15. November 1863 zehn weidefette Merinohammel im Gewichte von 117 bis 130 Pfd., im Ganzen 1231 Pfd. schwer, zur Mast auf.

Die Thiere erhielten an Futter neben Heu nach Belieben:

	Kartoffeln. Sächs. Metzen	Rapsmehl. Pfund	Erbsenschrot. Sächs. Metzen
November 16. bis 24.	12	10,5	—
November 25. bis Dezbr. 6.	28	14,5	—
Dezember 7. bis 21.	56	—	4,5
Dezember 22. bis Januar 4.	56	—	7
Januar 5. bis 18.	56	—	8
Januar 19. bis Februar 2. .	56	—	8,5
	264	25	28

Das Gewicht der Thiere war am 2. Februar 1363 Pfd., die Zunahme betrug also 132 Pfd., durchschnittlich 13,2 Pfd. pro Stück.

Fütterungsversuch mit Schweinen.

Von der Versuchsstation Möckern ist folgender Fütterungsversuch mit Schweinen ausgeführt worden**). — Es dienten hierzu zwei Abtheilungen Ferkel, bestehend aus je zwei Stücken; das Resultat der Fütterung enthält die folgende Uebersicht:

---

*) Amtsblatt für die sächs. landw. Vereine. 1864. S. 34.
**) Ibidem S. 42.

In Zollpfunden.

Abtheilung.	Periode.	Wochen.	Lebendgewicht		Zunahme		Konsumirtes Futter.					
			bei Beginn der Periode.	bei Beendung der Periode.	im Ganzen.	in 1 Woche.	Erbsen.	Milch.	Wicken.	Gerste.	Roggen-kleie.	
I.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	25	137	112	9,3	167	335	167	—	—	
	Aug. 17. bis Sept. 6.	3	137	144	7	2,3	50	97	50	—	—	
	im Ganzen	15	—	—	119	7,9	217	432	217	—	—	1 : 1,95
II.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	25	88,5	63,5	5,3	104	—	104	52	52	
	Aug. 17. bis Novbr. 9.	12	88,5	249	160,5	13,4	196	—	196	98	98	
	im Ganzen	24	—	—	224	9,3	300	—	300	150	150	1 : 2,65
III.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	27	131,5	104,5	8,7	60	—	60	120	120	
	Aug. 17. bis Novbr. 9.	12	131,5	287	155,5	13,0	105	—	105	210	210	
	im Ganzen	24	—	—	260	10,8	165	—	165	330	330	1 : 3,56
IV.	Mai 25. bis Aug. 16.	12	32	120	88	7,3	—	—	—	340	—	
	Aug. 17. bis Novbr. 9.	12	120	285	165	13,7	—	—	—	628	—	
	im Ganzen	24	—	—	253	10,5	—	—	—	968	—	1 : 6,25

Bemerkt wird, dass die Thiere beim Aufstellen nur in den beiden ersten Abtheilungen an Gewicht gleich waren, was möglicherweise auf eine höhere Entwickelungsfähigkeit der schwereren Thiere schliessen lässt.

Zur Produktion von 100 Pfd. Zuwachs waren erforderlich:

Abtheilung.	Milch. Pfd.	Erbsen. Pfd.	Wicken. Pfd.	Gerste. Pfd.	Roggenkleie. Pfd.
In der ersten Periode von 12 Wochen.					
I.	300	150	150	—	—
II.	—	164	164	82	82
III.	—	57	57	115	115
IV.	—	—	—	386	—
In der zweiten gleichen Periode.					
II.	—	122	122	61	61
III.	—	67	67	134	134
IV.	—	—	—	380	—
In 24 Wochen.					
II.	—	134	134	67	67
III.	—	64	64	127	127
IV.	—	—	—	382	—

Es ist anzunehmen, dass die stickstoffreiche Fütterung bei Abtheilung I. über die Zeit der ersten Wochen unstatthaft ist; es wurden die Thiere hierdurch im Wachsthum gehindert und zu zeitig fett; die Zunahme war in den ersten 12 Wochen die stärkste. Das günstigste Ergebniss findet sich bei der Abtheilung III., Nährstoffverhältniss 1 : 3,56, während Abtheilung II. 1 : 2,65 und IV. 1 : 6,25 sich gleich stehen; es ist wahrscheinlich, dass das Verhältniss von Fleisch und Fett bei den Thieren in diesen beiden Abtheilungen verschieden war.

In dem Originale findet sich noch eine Preisberechnung, aus welcher sich die Rentabilität der Schweinemast ergiebt.

Mais als Pferdefutter.

Magne*) macht auf den Werth des Maises als Pferdefutter aufmerksam. Er berichtet, dass die Pferde der französisch-mexikanischen Armee während der Zeit vom Oktober 1862 bis Juni 1863 mit 4 Kilogr. Mais, 5 Kilogr. Heu und 1 Kilogr. Kleie per Kopf und Tag ernährt wurden und bei diesem Futter die grossen Strapazen des Feldzuges sehr gut überstanden. In 4 Kilogr. Mais konsumirt das Pferd ebenso viel Fettsubstanz wie in 7 Kilogr. Hafer. Eine Ration aus

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 489.

3 Kilogr. Mais und 5 Kilogr. Luzerne enthält dieselbe Menge von stickstoffhaltigen und fetten Stoffen, wie eine Mischung von 5 Kilogr. Hafer und 5 Kilogr. Heu, nämlich ungefähr 145 Grm. Stickstoff und 472 Grm. Fett.

Schon früher hat Grouven*) als Ersatzmittel für den Hafer im Pferdefutter eine Mischung von 4 Theilen Maisschrot mit 1 Theile Pferdebohnen empfohlen.

Einfluss des Glaubersalzes auf den Stoffwechsel.

J. Seegen**) hat Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf einige Faktoren des Stoffwechsels bei Hunden angestellt. Die Ergebnisse derselben sind in Kürze folgende:

1. In mässiger Menge gegeben, beeinflusst das Glaubersalz nicht die Resorption der eingenommenen Nahrung. Die Fäkalmassen enthalten bei gleicher Nahrungszufuhr sowohl vor als während des Glaubersalzgebrauches in gleichen Zeitabschnitten die gleiche Stickstoffmenge und nahezu dieselbe Fettquantität.

2. Der Wassergehalt der Fäces wird durch die Glaubersalzeinnahme gesteigert, und die Steigerung wächst mit der Quantität des eingenommenen Salzes.

3. Die Diurese wird nicht vermehrt. Die Harnausscheidung ist entweder jener der Normalperiode gleich oder selbst etwas geringer; der Harn war meist schwach sauer, zuweilen neutral, nur an einzelnen Tagen alkalisch.

4. Die Stickstoffausscheidung durch den Harn ist bedeutend vermindert. Diese Verminderung ist konstant und nur grösser oder geringer, je nachdem das Thier mehr oder weniger fettreich ist. Die Verminderung ist am bedeutendsten in den ersten Wochen der Glaubersalzeinnahme, in einzelnen Fällen betrug sie über 25 Proz. der Gesammtausscheidung. Das Glaubersalz beschränkt mithin den Proteïnumsatz.

5. Die Stickstoffersparniss findet nicht ihren vollen Ausdruck in der Gewichtszunahme, diese beträgt stets weniger, als dem der Stickstoffersparniss gleichwerthigen Fleischansatze entspricht. Diese Differenz ist so zu deuten, dass für das angesetzte Stickstoffgewebe andere stickstofffreie Substanz in grösserer Menge verausgabt wird. Da die Stickstoffersparniss

---

*) Vorträge über Agrikultur-Chemie. 2. Auflage. S. 624.

**) Aus den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften durch Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 124.

bei fettreichen Thieren eine grössere ist, da sie allmählig geringer wird in dem Masse als das Thier abmagert, und nach gesteigerter Fettzufuhr wieder bedeutend hervortritt, so ist anzunehmen, dass während der Glaubersalzzufuhr die stickstofffreien Körperelemente und insbesondere das Fett reichlicher umgesetzt werden.

6. In einzelnen Fällen wird durch die Glaubersalzzufuhr die Ausscheidung von Kynurensäure veranlasst.

Der Verfasser hat vor einigen Jahren Versuche über die Wirkung des Karlsbader Mineralwassers (dessen Hauptbestandtheil Glaubersalz ist) an Menschen angestellt, deren wichtigstes Ergebniss war, dass durch das Karlsbader Wasser die Harnstoffausscheidung, also der Stickstoffumsatz, vermindert wird. Die in Karlsbad gewonnenen therapeutischen Erfahrungen über die rasche Reduktion anomaler Fettansammlungen stimmen mit den Resultaten der Untersuchung über die physiologische Wirkung des Glaubersalzes überein.

Wir erwähnen noch folgende Abhandlungen, deren Wiedergabe uns leider versagt ist.

Ueber den Nahrungswerth des Torfgrases von A. Vogel[1]).

Kohlrüben, Raps und Sommerrübsen als Grünfutter[2]).

Comparative value of different grasses by Archibald Sturrock[3]).

Ueber den Futter- und Düngerwerth der Oelkuchen von T. W. Becker[4]).

Neue Futterpflanzen für Sandboden von J. A. Schmitz[5]).

Neue Futterpflanzen, besonders Bromusarten von Belhamer[6]).

Ueber den Anbau und den Futterwerth der Serradella von Ch. Körte[7]).

Sewaged Italian ryegrass[8]).

Ueber stickstofffreie und stickstoffhaltige Nährstoffe und ihre Bedeutung in der Fütterung von Beckmann[9]).

Brühfutter durch Selbsterhitzung von Fr. Doczkal[10]).

Ueber den Nahrungswerth der Pressrückstände, verglichen mit dem der Schleuderrückstände aus Zuckerfabriken von Dr. R. Hoffmann[11]).

Gepresstes Heu[12]).

---

[1]) Deutsche illustr. Gew.-Zeitung. 1864. S. 377.

[2]) Agronomische Zeitung. 1864. S. 657.

[3]) The journ. of the Highland and agric. society of Scotland. Bd. 85, S. 251.

[4]) Landw. Wochenschrift des balt. Central-Vereins. 1864. S. 136.

[5]) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 246.

[6]) Agronomische Zeitung. 1864. S. 385.

[7]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 129.

[8]) Gardener's chronicle. 1864. S. 610.

[9]) Mecklenburg. landw. Annalen. 1864. S. 325.

[10]) Allgemeine land- und forstw. Zeitung. 1864. S 971.

[11]) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 677.

[12]) Zeitschr. für d. landw. Verein d. Grossherzogth. Hessen. 1864. S. 303.

Aufbewahrung des Grünfutters in Gruben[1]).

Ein Wort über Säuerling von K. v. Schmidt[2]).

Ueber die Behandlung und Aufzucht der Kälber in England von W. Youatt[3]).

Ueber Aufzucht der Starken[4]).

Die Kälberaufzucht in der akademischen Gutswirthschaft zu Poppelsdorf von Dr. A. Krämer[5]).

Ueber Rindviehhaltung von F. Goebell[6]).

Cattle management. Preparation of food by Pringle[7]).

The management of stock by Wenthworth[8]).

The rearing and fattening of stock[9]).

Ueber Salzfütterung von E. Wolff[10]).

Use of green-podded beans as food for stock by J. Mechi[11]).

Corn and cake versus roots and hay[12]).

Fütterungsversuche mit entöltem Rapsmehl von Rentner[13]) und von Prof. G. Karsten[14]).

Observations on the effects, wich are produced by feeding cattle and sheep exclusively on turnips by A. J. Murray[15]).

On hy relative value of food by Dr. A. Völker[16]).

De l'influence, qu'exerce l'abondance des boissons sur l'engraissement par Dancel[17]).

The chemistry of food by Dr. A. Völker[18]).

Die praktische Anwendung neuerer Wissenschaft in der Thierzüchtung und Thierhaltung von Dr. Weidenhammer[19]).

Ueber Viehmast und Mastgewinn von Feigen[20]).

---

[1]) Georgine. 1864. S. 224.

[2]) Schlesische landw. Zeitung. 1864. S. 135.

[3]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 301.

[4]) Praktisches Wochenblatt. 1864. S. 423.

[5]) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 249.

[6]) Ibidem S. 399.

[7]) Farmers herald. 1864. S. 76.

[8]) Gardener's chronicle. 1864. S. 1042.

[9]) Mark lane express. 1864. S. 1721.

[10]) Würtemb. landw. Wochenblatt. 1864. Nr. 30.

[11]) Journal of the royal agricult. society. 1864. II. S. 508.

[12]) Mark lane express. 1864. S. 1712.

[13]) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenbl. Nr. 35.

[14]) Landw. Wochenblatt für Schleswig. 1864. S. 369.

[15]) Gardener's chronicle. 1864. S. 1210.

[16]) Ibidem S. 926.

[17]) Comptes rendus. Bd. 58, S. 1149.

[18]) Gardener's chronicle. 1864. S. 252.

[19]) Neue landw. Zeitung. 1864. S. 225.

[20]) Monatsschrift des landwirthschaftl. Provinzial-Vereins für Brandenburg. 1864. S. 213.

Ueber die Futterung der Pferde mit Roggen von v. Holläufer[1]).
Ein Beitrag zu Dr. Grouven's Fütterungsnormen von A. v. G.[2]).
Ergebniss einer Mastung mit Merinohammeln von A. v. Essen[3]).
Einige Mittheilungen über die Erträge meiner Melkviehhaltung von Dr. A. Krämer[4]).
Bemerkungen über die Milchergiebigkeit der Kühe und die Mittel, dieselbe zu steigern von Dr. Hlubeck[5]).
Ueber Schweinehaltung von Dr. Wippern[6]).

Rückblick.

In dem vorstehenden Abschnitte unseres Berichts über die Ernährung der Hausthiere haben wir die Analysen einiger neuerer Futterstoffe, sowie einige Bemerkungen über die Aufbewahrung und Zubereitung des Futters vorangestellt. Zuerst berichteten wir über die Zusammensetzung einiger Futtersubstanzen, welche als Abfälle bei der Oelfabrikation gewonnen werden. Es sind dies die Pressrückstände von der Bereitung des Palm- und Sesamoels und das extrahirte Pulver, welches bei der neueren Methode der Oelgewinnung mittelst Schwefelkohlenstoff erhalten wird. Alle drei Stoffe sind als werthvolle Futtermittel anzusehen, das mit Schwefelkohlenstoff extrahirte Oelsamenpulver ist zwar ärmer an Fett, dafür aber reicher an Proteïnstoffen, als die bei dem Pressverfahren gewonnenen Oelkuchen; die Pressrückstände von dem Samen der Oelpalme und dem Sesamsamen zeichnen sich durch reichen Fettgehalt aus; vor dem Rapskuchen sollen sie noch den Vorzug haben, dass sie wohlschmeckender als diese sind. — Ein Salzwiesenheu untersuchte G. Lehmann, nach der Analyse ist dasselbe als ein vorzügliches Futtermittel zu bezeichnen. — Weitere Analysen, die wir mittheilten, betreffen verschiedene Schlempearten (R. Hoffmann), die Viehmelone (Völker) und das Jossmann'sche Kraftfutter (Peters). Die in England neuerdings angebaute Viehmelone liefert ein sehr wässriges Futter, so dass dieselbe kaum eine allgemeine Verbreitung finden wird. Ebensowenig ist von dem Jossmann'schen Futtermittel eine allgemeinere Verwendung zu erwarten, da der Preis desselben im Verhältniss zu der Zusammensetzung sehr hoch ist.

Für die Aufbewahrung der Rübenblätter und ähnlicher Futterstoffe empfehlen Graf Pinto und Elsner von Gronow das Einsäuern in Gruben oder überirdischen Haufen, die mit Erde bedeckt werden. Von anderer Seite wird auf den Nahrungswerth des Kartoffelkrauts hingewiesen und empfohlen, dasselbe zu Braunheu zu verarbeiten. Leider ist in Folge der Kartoffelkrankheit in den letzten Jahren nur selten noch

---

[1]) Zeitschrift des landw. Central-Vereins der Prov. Sachsen. 1864. S. 108.
[2]) Mecklenburg. landw. Annalen. 1864. S. 75.
[3]) Landw. Mittheilungen aus Westpreussen. 1864. S. 245.
[4]) Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen. 1864. S. 326.
[5]) Steiermärkisches Wochenblatt. 1864. S. 121.
[6]) Landw. Anzeiger für Kurhessen. 1864. S. 125.

grünes Kraut auf den Kartoffelfeldern in der Zeit zu finden gewesen, wo die Hinwegnahme desselben keinen nachtheiligen Einfluss auf die Knollenernte mehr ausübt. — Von der Darstellung von Heuzwieback und gepresstem Heu ist besonders für militärische Zwecke und für den Transport ein Nutzen zu erwarten, indem dadurch das Volumen des Heus sehr beträchtlich vermindert wird. — Aus Hellriegels Versuchen über den Einfluss des Brühens beim Häcksel geht hervor, dass der hauptsächlichste Nutzen dieser Zubereitung in der dadurch ermöglichten Aufnahme einer grösseren Futtermasse seitens des Thieres zu suchen ist. — Endlich haben wir noch ein Verfahren zur Entbitterung der Lupinensamen von Schönhut zu erwähnen, welches in successiver Behandlung derselben mit kochsalz- und schwefelsäurehaltigem Wasser besteht.

Eine eminente Arbeit, durch welche die Lehre von der Ernährung der Thiere um einen bedeutenden Schritt gefördert wurde, ist von der Versuchsstation Salzmünde ausgeführt worden. In der Methodik der Untersuchungen unterscheidet sich diese Arbeit sehr wesentlich von den bisher üblichen Fütterungsversuchen. Grouven's Untersuchungen betreffen den Nährwerth der verschiedenen stickstofffreien Nährstoffe. Derselbe wurde bemessen an dem Einflusse dieser Substanzen auf den Stoffwechsel des Rindes und ermittelt durch elementare Differenzrechnung zwischen der Einnahme im Futter und der Ausgabe in den sensiblen und insensiblen Ausscheidungen. Für den Fleischumsatz wurde der Stickstoffgehalt des Harns als Mass angenommen, da vorangegangene Untersuchungen gezeigt hatten, dass aller Stickstoff der umgesetzten Körperbestandtheile mit unwesentlichem Verluste in den Harn übergeht. Zur Berechnung des Fettumsatzes diente, da anfänglich ein Respirationsapparat nicht zu Gebote stand, die produzirte Wärmemenge, welche als eine für jedes Thier innerhalb gewisser Grenzen konstante Grösse angenommen wurde. Die Nährstoffe, deren Nähreffekt ermittelt werden sollte, wurden den Thieren in Vermischung mit Roggenstrohhäcksel als substanzgebendes Vehikel dargereicht. Es war nun natürlich zunächst der Nähreffekt des Strohs an sich festzustellen. Anfänglich beabsichtigte Grouven diesen Effekt durch Vergleichung der Stoffwechselsvorgänge im Hungerzustande und bei purer Strohfütterung zu ermitteln, es zeigte sich aber, dass der Nähreffect des Strohs sehr wesentlich von der individuellen Verdauungskraft der Thiere, wie auch von der Art und Menge des Beifutters beeinflusst wird, auch wirkte der eingeathmete Sauerstoff im Hungerzustande weit energischer auf das Proteïn ein, als bei Strohfütterung. Es wurde deshalb von dem Ergebnisse der Hungerversuche ganz abgesehen und bei jedem einzelnen Versuche der Nährwerth des Strohs für sich ermittelt.

Der Schwerpunkt der Grouven'schen Arbeit liegt, ausser in der dadurch ausgebildeten rationellen Versuchsmethode, in der daraus abgeleiteten Theorie der Fettbildung. Nach Grouven geht kein Nährstoff unverändert in das Blut über, alle stickstofffreien Nährstoffe werden im Verdauungsapparate durch eine wasserstoffige Gährung in Fettsäuren und Glyceride umgewandelt und als solche assimilirt Es findet hierbei eine Spaltung der Nährstoffe in zwei Theile statt, welche durch ihren Sauerstoffgehalt sich unterscheiden. Den sauer-

stoffärmeren Theil bilden die Fette, der sauerstoffreichere wird dagegen in der Form von Kohlensäure, Wasser, Kohlenwasserstoff und Wasserstoff aus dem Körper ausgeschieden. Die aus den Kohlenhydraten gebildeten Fette sind sehr verschieden, auch liefert nicht ein Stoff stets dieselben Produkte, sondern je nach der Menge, in welcher er von den Thieren verzehrt wird, verschiedene. Der Nährwerth eines Nährstoffs hängt nicht von der Löslichkeit desselben in den Verdauungssäften ab, sondern von den Produkten, welche derselbe bei der Verdauung liefert, denn nicht Alles, was gelöst wird, gelangt ins Blut, aber Alles, was ins Blut gelangt, ist nährfähig. Grouven's Untersuchungen ergaben ferner, dass auch die bisher als mehr oder minder unverdaulich und als nutzlos für die Zwecke der Ernährung betrachteten Körper: Gummi, Wachs, Harz, Pektin und Holzfaser nährfähig sind, ja die Holzfaser betrachtet Grouven sogar als den wichtigsten Bestandtheil des Strohs. Bezüglich des absoluten Nährwerths der verschiedenen Nährstoffe, d. h. hier der durch dieselben erzeugten Wärmemengen ergab sich, dass das Wachs den grössten Effekt zeigte und hierin die Stärke um das 2½fache übertraf; noch geringwerthiger, als die Stärke erwies sich das Gummi, höher dagegen der Nährwerth von Pektin, Traubenzucker, Rohrzucker, Holzfaser und Dextrin; dem Wachs am nächsten stand der Alkohol. Der Effekt der Beifuttergaben erwies sich mit steigendem Verzehr etwas sinkend. Sehr wichtig ist auch die Ermittelung Grouven's, dass durch reichliche Gaben stickstofffreier Nährstoffe der Proteïnumsatz deprimirt wird. Das Wachs und der Alkohol machten jedoch hierbei Ausnahmen. Grouven zeigte ferner, dass die Individualität der Thiere den Effekt des Futters wesentlich beeinflusst, am konstantesten war bei allen drei Thieren die Holzfaserverdauung. Der verdauliche Theil der Holzfaser besteht aus Cellulose und Cutin, das Lignin ist dagegen unverdaulich. — Die von den Thieren ausgegebenen Mengen von Kohlensäure und Wasser fand Grouven sehr konstant, dagegen war eine Proportionalität zwischen dem Sauerstoffkonsum und der Kohlensäureausscheidung nicht bemerkbar. Die Pulsschläge und Athemzüge zeigten sich weit mehr von der Individualität der Thiere und der Stalltemperatur, als von der Ernährung abhängig. — Das Kochsalz äussert nach Grouven eher einen deprimirenden als beschleunigenden Einfluss auf den Stoffwechsel, die Harnsekretion wird durch das Salz zwar vermehrt, doch besteht das Plus fast nur aus Wasser; auch die Wasserperspiration durch Haut und Lunge scheint durch das Kochsalz beschleunigt zu werden, dagegen übte dasselbe auf den Salzgehalt des Kothes, die Menge und den Wassergehalt desselben, wie auf den Salzgehalt des Blutes keinen Einfluss aus. — Endlich haben wir noch die Untersuchungen von Grouven über die Perspiration von freiem Stickstoff und Ammoniak mitgetheilt, aus denen hervorgeht, dass eine Perspiration von freiem Stickstoff nicht stattfindet, wohl aber eine sehr unbeträchtliche Menge von Ammoniak durch Haut, Lunge und After ausgeschieden wird.

Aus Henneberg und Stohmann's Fütterungsversuchen entnehmen wir, dass von den Proteïnbestandtheilen der verschiedenen Rauhfutterstoffe durchschnittlich etwa die Hälfte verdaut wird, hinsichtlich der Verdaulich-

keit der Holzfaser und der stickstofffreien Extraktstoffe zeigten sich bedeutende Unterschiede. Die Versuchsansteller nehmen an, dass sich der unverdauliche Theil der Extraktstoffe mit dem verdaulichen Theile der Rohfaser kompensire und als Lignin anzusehen sei, und dass der verdauliche Theil zu den in Wasser löslichen Bestandtheilen der Futterstoffe in nächster Beziehung stehe. Zusätze von Stärke, Zucker, Rüboel oder Legumin zu den Futterrationen deprimirten die Ausnutzung des Rauhfutters, jedoch je nach der Masse und der Art des Zusatzes in verschiedener Weise — Eine Perspiration von Stickstoff wurde auch bei diesen Versuchen nicht beobachtet. — Der Fleischumsatz stieg mit der Menge der verdauten stickstoffhaltigen Nährstoffe, auch Henneberg und Stohmann fanden jedoch, dass unter Umständen auch die stickstofffreien Nährstoffe den Proteïnumsatz vermindern können. Endlich machte sich auch bei diesen Versuchen der Einfluss der Individualität der Versuchsthiere geltend.

Die Versuche von Pabst und Graf Riedesel sind zum Zwecke der Prüfung der Grouven'schen Futternormen angestellt worden, doch differirte die chemische Komposition der Futterrationen in manchen Fällen beträchtlich von der in den Normen vorgeschriebenen. Im Allgemeinen waren die Resultate der Mastfütterungen recht befriedigend. — Der Versuch von Kiehl betraf die sogenannte Fütterung ad libitum. Das Resultat war ein ganz unbefriedigendes. Sieht man auch von der Erkrankung des einen Thieres als nicht durch die Fütterung verursacht ab, so zeigt doch die Gewichtsverminderung des anderen und namentlich auch der beobachtete unregelmässige Verzehr der einzelnen Futterstoffe, dass von dieser Fütterungsmethode schwerlich ein günstiger Erfolg zu erwarten ist. — Aus Rimpau's Beobachtungen lassen sich Rückschlüsse in Betreff des Einflusses der chemischen Zusammensetzung der Futterrationen auf den Milchertrag ziehen. Wir sehen, dass die stickstoff- und fettreicheren Rationen die höchsten Milcherträge lieferten, allerdings sind diese, vorwiegend aus Grünfutterstoffen bestehenden Futterrationen zugleich als die leichstverdaulichen anzusehen. — Stöckhardt's Versuche ergaben, dass Raps-, Lein- und Sesamkuchen nahezu gleichen Futterwerth besitzen. — Nach Lavallée ist dem Heu von Bromus Schraderi mindestens ein dem Luzerneheu gleicher Nährwerth beizulegen.

Bei den von der Versuchsstation Weende angestellten Versuchen zur Ermittelung des Beharrungsfutters volljähriger Merinoschafe wurde beobachtet, dass die schweren Thiere pro 1000 Pfd. Lebendgewicht etwas weniger Futter bedurften, als die leichteren. Der Wollwachsthum zeigte sich von der Ernährung der Thiere ziemlich unabhängig, eine Beeinträchtigung desselben trat erst ein, wenn die Thiere beträchtlich abmagerten. In der ersten Zeit nach der Schur war das Wollwachsthum am lebhaftesten, später trat eine Verlangsamung desselben ein. Schliesslich hält Henneberg es für wirthschaftlich irrationell, Merinoschafe der blossen Wollproduktion halber zu halten. — Hofmeister beobachtete bei seinen Versuchen, dass die Pflanzenfaser von den Schafen verdaut wird, die verdaute Menge richtete sich nach der Zusammensetzung der Ration, je reicher der Gehalt derselben an Proteïn und stickstofffreien Nährstoffen war, ein um

so geringerer Theil der Pflanzenfaser wurde verdaut. Eine Zugabe von Oel zu dem Futter beeinträchtigte die Holzfaserverdauung, beförderte dagegen die Verdauung der Proteïnstoffe und stickstofffreien Stoffe. Das Fett an sich wurde leicht verdaut, weniger vollständig war die Verdauung der übrigen Nährstoffe des Futters. Der verdauliche Theil der Pflanzenfaser hatte die Zusammensetzung der Cellulose, den unverdaulichen Theil halt Hofmeister für Lignin. — Die Wasserperspiration der Versuchsthiere zeigte sich nicht von der Stalltemperatur, wohl aber von dem Verzehr an Tränkwasser abhängig; es wurde beobachtet, dass fast genau die Hälfte des aufgenommenen Tränkwassers perspirirt wurde. Die Ausgabe von Kohlensäure erwies sich um so grösser, je reichlicher die Thiere ernährt und einer je höheren Temperatur sie ausgesetzt waren. Von bedeutendem Einflusse auf die Perspiration erwies sich auch bei diesen Versuchen, ähnlich wie bei denen von Grouven und Henneberg, die Individualität der Thiere. — Der Harnstoffgehalt des Harns zeigte sich abhängig von dem Proteïngehalte des Futters, je höher dieser war, um so beträchtlicher war auch der Harnstoffabscheidung. Harnsäure trat nur in einigen Versuchsperioden in dem Harn in sehr geringer Menge auf. Die Hippursäure betrachtet Hofmeister nicht als ein Produkt des Stoffwechsels, sondern als ein aus dem verzehrten Wiesenheu in den Verdauungswegen sich bildendes Produkt.

Aus der landwirthschaftlichen Praxis liegen noch Berichte über Resultate von Mastversuchen bei Schafen vor von Pabst, Zimmermann und Schönberg-Bornitz. Die Rationen von Pabst waren zu stickstoffreich und deshalb zu kostspielig, wenngleich ein guter Zuwachs dadurch erzielt wurde. Zimmermann's Versuche zeigen sehr prägnant den Einfluss der Racen auf den Erfolg der Fütterung.

Ueber die Fütterung der Schweine liegt nur ein, von der Versuchsstation Möckern ausgeführter Versuch vor. Es ergab sich hierbei, dass eine sehr stickstoffreiche Ernährung über die Zeit der ersten Lebenswochen hinaus unvortheilhaft ist. Am günstigsten erwies sich eine Futterration, deren Nährstoffverhältniss = 1 : 3,56 betrug.

Magne wies auf den Werth des Maises als Pferdefutter hin, auch in Deutschland ist der Mais zu diesem Zwecke mehrfach empfohlen worden, doch wie es scheint kaum allgemeiner in Aufnahme gekommen.

Aus Seegens Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf den Stoffwechsel des Hundes geht hervor, dass hierdurch der Proteïnumsatz vermindert, der Umsatz des Fettes dagegen erhöht wird.

Literatur.

Physiologisch-chemische Fütterungsversuche über den Nährwerth einiger allverbreiteten, stickstofflosen Nahrungsbestandtheile und chemische Untersuchungen über die Respiration verschiedener Thiere. Zweiter Bericht der Versuchsstation Salzmünde, herausgegeben von Dr. H. Grouven. Berlin, 1864.

Jahrbuch der deutschen Viehzucht von W. Janke, A. Körte und K. v. Schmidt. 1. Jahrgang. Breslau, 1864.

Physiologisch-chemische Untersuchungen über den Einfluss des Glaubersalzes auf einige Faktoren des Stoffwechsels von Dr. J. Seegen. Wien, 1864.

Wie soll man füttern? von K. Weber. Freiberg, 1864.

Das Leben der Hausthiere und ihre Stellung zur Familie, Staat und Landwirthschaft von Hermann Pösche. Glogau, 1864.

Die zweckmässigste Ernährung des Rindviehs von Dr. J. Kühn. 2. Auflage. Dresden, 1864.

Die chemische Zusammensetzung der gebräuchlichsten Nahrungs- und Futterstoffe bildlich dargestellt von Dr. A. Müller. 2. Auflage. Dresden, 1864.

Die Futterstoffe bei der Winterfütterung des Rindviehs und ihre Zubereitung und Zusammensetzung von W. Schlitte. Nordhausen, 1864.

De l'alimentation du bétail par Isidor Pierre. Paris, 1864.

Guide pratique pour le bon aménagement des habitations des animaux par Eug. Gayot. Paris.

The complete grazier and farmers' and cattle breeders' assistant: A compendium of husbandry by William Youatt, Esq. Eleventh edition. London.

Die land- und hauswirthschaftliche Viehzucht und Viehnutzung. Ein praktisches Handbuch für alle Viehzüchter, von Dr. W. Löbe, K. Fischer und M. Böttger. Berlin.

Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie

der landwirthschaftlich-technischen Nebengewerbe.



Gährungs-Chemie.

A. Béchamp's Ansichten von der Alkoholgährung*). — Béchamp unterscheidet zwei Klassen von Fermenten, nämlich unlösliche organisirte und lösliche unorganisirte. Nur die letzteren sind konstant spezifische Fermente, die anderen nur unter gewissen Umständen. Die Weingährung, wie überhaupt die Gährungen durch organisirte Fermente, betrachtet der Verfasser nicht als eigentliche Gährungen, sondern als Ernährungsprozesse, bei denen Verdauung, Assimilation, Respiration und Desassimilation stattfindet. Bei der Alkoholgährung verwandelt die Hefe zunächst mittelst eines ihrer Bestandtheile, welchen der Verfasser „Zymose" nennt, den Rohrzucker in Traubenzucker; dies stellt die Verdauung vor; der Traubenzucker wird dann zur Unterhaltung des Wachsthums absorbirt, die Hefe vervielfältigt sich und desassimilirt, indem sie die verbrauchten Theile ihres Gewebes in der Form der zahlreichen Verbindungen von sich giebt, welche als die Produkte der Gährung auftreten. Die Bildung dieser Stoffe vergleicht Béchamp mit der Bildung von Zucker in der Leber, von Harnstoff und anderen Exkretionsstoffen im thierischen Organismus. Es gelang ihm nachzuweisen, dass sich auch aus zuckerfreier Hefe Alkohol bilden kann. Ebenso erzeugten die der Essigmutter ähnlichen Membranen, welche bei der Gährung des Saftes der Früchte von Gingko biloba erhalten wurden, aus Rohrzucker Alkohol. — Eine allgemein gültige Gleichung für die Alkoholgährung lässt sich nach dem Verfasser nicht aufstellen, da sie aus einer Reihe gleichzeitiger oder auf ein-

Béchamp's Theorie der Alkoholgährung.

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 112, 216, 601; Bd. 59, S. 626.

ander folgender Umbildungen und Zersetzungen besteht, von denen jeder einzelnen eine besondere einfache Gleichung zukommt.

Es existiren zur Zeit drei Ansichten über die Gährung: 1) die Liebig'sche, welche annimmt, dass das Ferment ein in Gährung befindlicher Stoff ist, der dieselbe auf andere Körper überträgt; 2) die Ansicht von Cagniard de Latour, welche nur die durch organisirte Fermente bewirkten für eigentliche Gährungen hält; nach dieser Ansicht wächst und vervielfältigt sich das Ferment in dem gährungsfähigen Medium und in entsprechendem Masse verwandelt sich der Zucker in verschiedene Produkte; 3) die Dumas'sche Ansicht, welche die Gährung als einen Lebensprozess des organisirten Ferments betrachtet. Der letzteren Theorie huldigt Béchamp. — Die Beobachtung, dass in Wasser vertheilte Hefe auch ohne Zusatz von Zucker Alkohol und Kohlensäure bildet, ist übrigens schon vor längerer Zeit von Pasteur*) gemacht worden.

Bildung von Glycerin und Bernsteinsäure bei der Gährung.

Nach Pasteur's**) Untersuchungen treten bei der Alkoholgährung stets Glycerin und Bernsteinsäure neben Alkohol und Kohlensäure als Produkte der durch die Bierhefe erzeugten Gährung auf. Auf 100 Theile Zucker bilden sich 2,5 bis 3,6 Glycerin und 0,5 bis 0,7 Bernsteinsäure. Diese Stoffe werden durch das Alkoholferment erzeugt, ob sie aber als Exkretionsstoffe desselben anzusehen sind, oder ob die Bierhefe bei ihrer Entwickelung einen dem Pepsin ähnlich wirkenden Stoff erzeugt, welcher die Umwandlung des Zuckers bewirkt und während seiner Thätigkeit sogleich zu Grunde geht, lässt Pasteur dahingestellt.

Ueber Hefebildung.

Ueber Hefebildung. — Bekanntlich behauptet Pasteur***), dass die Hefe in einer Zuckerlösung aus weinsaurem Ammoniak sich den Stickstoff zu ihrer Vermehrung aneigne. Millon†) hat diese Ansicht nicht bestätigt gefunden, er schreibt den Stickstoffverlust, welchen die gährende Flüssigkeit erleidet, nicht dem Uebergang des Stickstoffs in die Hefe zu, sondern einer Verflüchtigung von Ammoniak mit der entweichenden Kohlensäure. — Duclaux††) beobachtete dagegen keine Verflüchtigung von Ammoniak bei normaler Gährung, er ist geneigt, die von Millon beobachtete Ammoniakentwickelung einer Zerstörung der Hefe und des Ammoniaksalzes

*) Compt. rendus. Bd. 52, S. 1260.

**) Annales de chimie et de physique. Bd. 58, S. 323.

***) Compt. rendus. Bd. 47, S. 1011. Annales de chimie et de physique. Bd. 58, S. 376.

†) Compt. rendus. Bd. 57, S. 235.

††) Ibidem Bd. 58, S. 1114.

durch besondere Fermente anzunehmen. Da Millon hiergegen replizirt und die beiderseitigen Versuche nicht vorwurfsfrei erscheinen, so ist die vorliegende Frage noch als offen zu betrachten.

Lemaire's Ansichten über die Fermente u. Fermentwirkungen.

Lemaire's Ansichten über die Fermente und Fermentwirkungen. — Die Ansichten Lemaire's*) weichen von den früher von Pasteur aufgestellten wesentlich ab. Zunächst behauptet der Verfasser, dass die nach Pasteur's Untersuchungen von Kohlensäure lebenden Vibrionen durch Kohlensäure getödtet werden. Lemaire ist ferner nicht geneigt, für jede Art von Gährung ein besonderes Ferment anzunehmen, er behauptet, dass es ihm bei vielen Versuchen gelungen sei, durch Bakterien, Vibrionen, Spirillum und Monaden Zuckerwasser in Alkohol und diesen in Essigsäure umzuwandeln. Bei der Gährung von Mehl sah Lemaire in 14 Tagen Bakterien, Vibrionen, Spirillum, Amiben, Monaden, Paramacien und zuletzt Mikrophyten entstehen. Das Auftreten der verschiedenen Thier- und Pflanzenspezies zeigte sich von der chemischen Zusammensetzung der sich zersetzenden Flüssigkeiten abhängig, bei neutraler Beschaffenheit begannen die Mikrozoarien die Zersetzung, und wenn die Flüssigkeit sauer geworden war, so traten erst Mikrophyten auf, bei sauren Flüssigkeiten leiteten Mikrophyten die Zersetzung ein. Lemaire hat ferner gefunden, dass der atmosphärische Staub den Infusorien zur Nahrung dient.

Bekanntlich nimmt Pasteur an, dass jeder Art von Gährung ein spezifisches Ferment zu Grunde liegt, welches entweder pflanzlicher oder thierischer Natur ist. Er glaubt gefunden zu haben, dass die bei der Fäulniss auftretenden Vibrionen ohne freien Sauerstoff leben und bei der Berührung mit diesem absterben. Nach Lemaire ist dagegen das Auftreten der Mikrophyten oder Mikrozoarien nicht die Ursache, sondern die Folge des Verlaufs der Zersetzung, indem je nach der Reaktion der sich zersetzenden Flüssigkeit bald diese, bald jene auftreten.

Ueber die Bildung von Essigsäure bei der Alkoholgährung.

Ueber die normale Bildung der Essigsäure bei der Alkoholgährung hat sich unter den französischen Chemikern eine Kontroverse entsponnen. Béchamp**) fand die Behauptung Pasteur's, dass sich bei normalem Verlaufe der Gährung ausser Kohlensäure nur Bernsteinsäure bilde, die dabei etwa auftretende Essigsäure aber als ein zufälliges Oxydationsprodukt anzusehen oder der Thätigkeit besonderer Fer-

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 625.

**) Ibidem Bd. 56, S. 969.

mente (Mykodermen) zuzuschreiben sei, nicht bestätigt. Er beobachtete, dass bei der Gährung des Weins und reinen Zuckers, selbst wenn diese bei Abschluss der Luft stattfand, Essigsäure neben höheren Fettsäuren gebildet wurde. — Pasteur*) gab später das Vorkommen von Essigsäure in gegohrenen Flüssigkeiten zu, er nimmt aber an, dass dieselbe der Thätigkeit eines besonderen der Bierhefe beigemengten fadenförmigen Ferments zuzuschreiben sei. — Béchamp**) entgegnete hierauf, dass seine Hefe nur aus normalen Kügelchen bestanden habe und frei von fadenförmigen Fermenten gewesen sei. Später beobachtete er, dass das Ferment des Weins kein einheitliches ist, in filtrirtem Moste erzeugten sich bei Luftabschluss neben der eigentlichen Hefe immer viele kleinere sphärische Kügelchen und andere gestreckte, die statt der zahlreichen Körnchen der Hefekügelchen nur eine kleine Anzahl Kerne enthielten. Bei Zutritt der Luft erschien bald auf der Oberfläche das kleine weisse, fleur de vin genannte Ferment. Diese fadenförmigen Fermente erhöhten die Essigbildung nicht, eine Vermehrung derselben trat aber ein, wenn sich bei erneutem Luftzutritte noch andere Schimmelarten entwickelten. Der Wein ist hiernach das Produkt mehrerer Fermente und die Weingährung ist komplizirter, als die gewöhnliche Alkoholgährung, weil sie das Resultat der Thätigkeit mindestens zweier Fermente ist. — Maumené***) hält das Auftreten der Essigsäure als Produkt der Alkoholgährung gleichfalls für zweifelhaft, da er im Champagner diese Säure nicht aufzufinden vermochte. Dagegen behauptet de Luca†), dass von 67 Sorten toskanischen Weins, welche unter seiner Leitung untersucht wurden, keine einzige frei von Essigsäure befunden wurde. — Lemaire††) stimmt der Pasteur'schen Theorie der Essigbildung gleichfalls nicht bei, er glaubt vielmehr, dass unabhängig von der Fermentwirkung direkte Oxydation eintritt und dass auch das Mycoderma vini den Alkohol in Essig umwandelt. Im Traubenmoste geht die Bildung von Alkohol und

---

*) Compt. rendus. Bd. 56, S. 989 und 1109.

**) Ibidem Bd. 56, S. 1231.

***) Ibidem Bd. 57, S. 398.

†) Ibidem Bd. 57, S. 520.

††) Ibidem Bd. 57, S. 625.

Essigsäure in Gegenwart ein und desselben Mykoderms vor sich, erst später treten Mikrozoarien auf. Die Mykodermen entwickeln sich nicht, um die Säure zu erzeugen, sondern weil eine solche vorhanden ist. — Nach Blondeau*) entsteht die Essigsäure theils durch Oxydationsprozesse, theils bei gewissen Gährungsvorgängen. Er beobachtete, dass sich in Zuckerwasser, welches mit einem Eiweissstoffe, z. B. Käsestoff, versetzt worden ist, Mykodermen erzeugen und der Zucker in Essigsäure verwandelt. So lange die Flüssigkeit sauer ist, wachsen die Mykodermen üppig fort, wird sie aber durch eingetretene Fäulniss alkalisch, so entstehen Infusorien und die Mykodermen verschwinden. Derselbe Prozess, den der Verfasser speziell Essiggährung nennt, findet auch in den an Essigsäure reichen Kufen der Stärkefabriken statt, nur dass hier das Stärkemehl die Essigsäure liefert. — Die Ansicht Pasteurs's, dass Mycoderma aceti den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol überträgt, hält Blondeau nur so weit für richtig, dass das Mykoderm nur physikalisch nicht physiologisch hierbei wirkt. Erst dann tritt nach dem Verfasser die Ueberführung des Alkohols in Essig ein, wenn die Mykodermen auf der Oberfläche der Flüssigkeit eine zusammenhängende Haut gebildet haben; diese kann in ihrer Wirkung auch durch andere Membranen, z. B. Pergamentpapier, dünne Holzlamellen etc. ersetzt werden. Diese Oxydationswirkung vergleicht Blondeau mit jener durch Platinschwamm und den Respirationsvorgängen der Thiere und Pflanzen.

Das Verhalten des Weins gegen Sauerstoff.

Ueber das Verhalten des Weins zum Sauerstoff. — Berthelot glaubte bekanntlich gefunden zu haben, dass das Bouquet des Weins durch die Einwirkung des Sauerstoffs zerstört werde. Diese Angabe hat Maumené**) neuerdings in Abrede gestellt, indem er die von Berthelot beobachtete Erscheinung, dass der Wein sein Bouquet verliert, wenn er über Quecksilber mit Sauerstoff zusammengebracht wird, aus der Einwirkung der Unreinigkeiten des Quecksilbers — Blei und Zinn — auf die Riechstoffe des Weins ableitet. Ohne Anwendung von Quecksilber zerstört nach Maumené der Sauerstoff das Bouquet nicht. Boussingault bemerkte hierzu,

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 953.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. Bd. 1, S. 160.

dass der Wein leicht oxydable Stoffe enthalte, welche den Sauerstoff begierig absorbiren. Daher enthalte kein in verschlossenen Gefässen aufbewahrter Wein Sauerstoff, sondern stets nur Kohlensäure und Stickstoff. C. Ladrey*) bestätigte die Maumené'schen Untersuchungen durch Versuche mit rothen und weissen Weinen der Côte d'or. Das Resultat derselben war, dass der Geschmack des Weins sich durch Behandlung mit Sauerstoff nicht wesentlich änderte, die Farbe des Weissweins wurde dagegen durch Einwirkung der Luft (nicht durch Sauerstoff) dunkler. Ueber Quecksilber mit Sauerstoff behandelt, verlor der Wein sein Bouquet.

Da die Anwesenheit leicht oxydabler Stoffe im Weine durch die Untersuchungen von Boussingault und Berthelot erwiesen ist, so dürfte die Absorption von Sauerstoff durch den Wein kaum einem Zweifel unterliegen. Ob dadurch aber eine Verbesserung oder Verschlechterung des Bouquets eintritt, das wird, wie jede Geschmackssache, schwer zu entscheiden sein.

Nach Bouchardat ist die Absorption von Sauerstoff durch den Weinmost von Vortheil für den regelmässigen Verlauf der Gährung. Man lässt in Frankreich neuerdings den frisch gepressten Most an manchen Orten (Lothringen) 24 Stunden lang umrühren, um ihn möglichst der Luft auszusetzen. Den auf diese Weise dargestellten Wein schätzt man weit höher, als den nach der alten Methode bereiteten. Auch für den fertigen Wein ist während des ersten Jahres ein beschränkter Zutritt von Luft, wie er beim Lagern des Weins in Fässern stattfindet, noch von Nutzen; der Wein enthält nämlich eine eigenthümliche stickstoffhaltige Substanz, welche seine Haltbarkeit beeinträchtigt, diese wird durch Einwirkung des Sauerstoffs unlöslich gemacht. Die Nachtheile der Nichtentfernung dieser Substanz zeigen sich besonders an geringeren Weissweinen, welche jung in Flaschen gefüllt werden. In den Flaschen halten sich diese Weine ganz gut, sie schlagen aber um, werden gelb und braun und nehmen einen unangenehmen Geschmack an, sobald man eine halb entleerte Flasche nur 24 Stunden stehen lässt. Später nach Verlauf des ersten oder wenigstens nach dem zweiten Winter muss der Sauerstoff möglichst von dem Weine abgehalten werden, jedoch ist dies we-

---

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 254.

niger aus Sorge für das Bouquet nöthig, als um die Bildung von Essigsäure zu verhindern. Bei dem Lagern des Weins in Flaschen entwickelt sich hauptsächlich das Bouquet durch Umbildung der Weinsäure unter dem Einflusse verschiedener Fermente, wobei gewisse Aetherarten gebildet werden. Wenn der Gehalt des Weins an Weinsteinsäure häufig niedriger ist, als der normalen Löslichkeit dieses Salzes in einem ähnlichen Gemische von Wasser und Weingeist entspricht, so liegt dies nicht allein daran, dass der Absatz, welcher sich aus dem Aldehydharze und den färbenden Stoffen bildet, den Weinstein einschliesst, sondern an der partiellen Zersetzung der Weinsäure. Sobald aber der Sauerstoff auf einen oder mehrere der durch die Zersetzung der Weinsäure entstandenen Körper einwirkt, ändert sich das Bouquet des Weins in einer nachtheiligen Weise, es ist deshalb in diesem späteren Stadium die Abhaltung des Sauerstoffs geboten.

Gehalt des Weines an Weinsäure und Kali.

Um die Veränderungen zu ermitteln, welche in Folge der Gährung der Traubensaft in seinem Gehalte an Weinsäure und Kali erleidet, haben Berthelot und de Fleurieu*) Versuche angestellt. Sie nahmen rothe Trauben von Girry (Oktober 1863) und fanden a im frischen, b im Safte, der 14 Tage in Kufen gegohren hatte, per Liter:

	Alkohol.	Säure in Summa (als Weinsäure berechnet).	Weinsäure (gebunden u. frei).	Kali.
a. . . .	—	10,0 Grm.	7,0 Grm.	2,8 Grm.
b. . . .	9,2 C. C.	5,8 „	4,5 „	1,4 „

Nimmt man an, dass der Mindergehalt an Säure im Weine der Ausscheidung von Weinstein in Folge des entstandenen Alkohols zuzuschreiben sei, so durfte doch der Säuregehalt nur um eine 1,25 Grm. Weinsäure äquivalente Menge abgenommen haben. Die Verminderung beträgt aber 4,2 Grm., also müssen während der Gährung auch andere Säuren als Weinsäure verschwunden sein. Andere Versuche gaben ähnliche Resultate. Trauben von Formichon Ende September 1863:

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 720.

	Alkohol.	Säure in Summa.	Weinsäure.	Kali.
Most, 20 Stunden in der Kufe	0,8 C.C.	10,1 Grm.	4,6 Grm.	1,6 Grm.
Most nach 2 Tagen	6,5 "	9,6 "	5,1 "	— "
Most nach 4 Tagen	8,7 "	9,1 "	5,1 "	1,7 "
Erster Abzug nach 6 Tagen	9,0 "	8,0 "	5,0 "	1,6 "
Dritter Abzug nach 6 Tagen	9,0 "	8,3 "	5,0 "	1,6 "
Wein am 1. Dezember	9,5 "	— "	2,4 "	0,9 "

Am Ende der ersten Periode enthielt 1 Liter dieses Weines 6,6 Grm. Weinstein (der von Girry 5,6 Grm.). Mit dem Alter des Weines nimmt der Weinsteingehalt allmählig ab, im 2. Monate der Aufbewahrung betrug er nur noch 3,1 Grm. Das ist das Maximum, welches die Verfasser in Weinen von 1 Jahre Alter und darüber fanden, derselbe Wein von 1857 enthielt nur 2,2 Grm. pro Liter. Später vermindert sich der Weinsteingehalt nur langsam und zwar unter Bedingungen, die mit dem Lösungsvermögen desselben in weingeistigem Wasser nichts mehr zu thun haben.

Ueber den Geschmack und Geruch des Weins.

Den eigenthümlichen Weingeschmack schreibt Berthelot hauptsächlich auf Rechnung jenes äusserst leicht oxydabelen aldehydähnlichen Körpers, der durch Schütteln mit Aether dem Weine entzogen werden kann. Seine neuen Versuche sind hauptsächlich mit Originalburgunderweinen und zwar 1858er Clos St. Jean und Thorin angestellt. Ausser Essigsäure vermochte Berthelot andere Säuren mit 4 Aeq. Sauerstoff (fette Säuren) nicht im Weine nachzuweisen. — Die mehrbasigen Säuren, wie Wein- und Bernsteinsäure, erzeugen nach seiner Ansicht mit sehr verdünntem Alkohol (10 Theile Alkohol und 90 Theile Wasser) hauptsächlich die entsprechenden Aethersäuren (Aethylweinsäure, Aethylbernsteinsäure etc.) und nur sehr wenig neutralen Aether. Der in den neutralen Aethern enthaltene Alkohol betrug in dem Weine von Formichon (Beaujolais) 1860 weniger als $\frac{1}{30000}$ vom Gewichte des Weines und $\frac{1}{3000}$ vom Gewichte des Alkohols. Im Weine von Pomard (1858) mit sehr entwickeltem Bouquet betrug der in den Aethern enthaltene Alkohol $\frac{1}{15000}$, im Médoc (1858) ebenso viel und im St. Emilion (1858) $\frac{1}{12000}$ vom Gewichte des Weines. Auf das Bouquet der Weine scheinen die Aether nur einen geringen Einfluss zu haben, sie erklären z. B. nicht, woher die bedeutenden und plötzlichen Veränderungen in dem Geschmack und

Geruch eines erhitzten oder der Luft ausgesetzten Weines rühren. Die Substanzen, welche dem Weine den Weingeschmack geben, lassen sich demselben durch Aether entziehen. Das aetherische Extrakt ändert sich sehr leicht unter denselben Einflüssen wie der Wein, bis 35—40° C. erwärmt schmeckt es wie gekochter Wein und an der Luft nimmt es den Geruch von verschüttetem Wein an. In Burgunder- und Bordeauxweinen bestand das Extrakt aus etwas Amylalkohol, einem in Wasser unlöslichen aetherischen Oele, einer geringen Menge einer Säure, die auch beim Neutralisiren des Weines mit Kali in den Auszug übergeht, und zwei Substanzen, von denen die eine durch ihre leichte Veränderlichkeit an der Luft und in der Wärme besonders wichtig für die Blume des Weines erscheint. Sie ist durchaus vom gewöhnlichen Aldehyd verschieden, scheint aber der Gruppe der sauerstoffreichen, von den vielatomigen Alkoholen abgeleiteten Aldehyde anzugehören. Der letzte Bestandtheil des Extraktes ist wenig flüchtig und erinnert in seinem Geruch noch entfernt an den des Weines, vielleicht ist er ein Umwandlungsprodukt der vorerwähnten Substanz.

Nach Dumas*) rührt dagegen das Bouquet der Weine von der Gegenwart von Aethern her, deren Säuren die mittleren oder höheren Glieder der Fettsäurereihe sind.

Béchamp's Ansichten über Weinbereitung.

A. Béchamp**) hat die von den Weinbauern in Frankreich gemachte Erfahrung, dass ein zu langer Aufenthalt des Weines in den Kufen dem Weine schädlich ist, zu erklären versucht. Man lässt in Frankreich den Wein nur so lange in den Kufen, bis die stürmischste Gährung vorüber ist und die Trebern, welche in Gestalt einer Haube obenaufschwimmen, sich zu setzen beginnen. Béchamp behauptet, dass wenn bei abnehmender Kohlensäureentwickelung die Luft in die Kufen eintritt, sich in dem Schaume und den Trebern eine grosse Anzahl Pilze entwickeln, die theils kugelig, aber verschieden von der Bierhefe, theils fadenförmig sind. Die Haube verändert hierdurch ihr Aussehen, sie wird fahl, und der Geschmack der Trebern verliert das Weinige. Der Wein enthält

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 482.

**) Ibidem Bd. 57, S. 674 und Bd. 58, S. 112.

sowohl solche Pilze als auch von den während ihrer Entstehung gebildeten Stoffen, welche dem Weine einen abscheulichen herben und erdigen Geschmack ertheilen. Bei abgeschlossener Luft kann dagegen der Wein ohne Schaden Monate lang mit den Trebern in Berührung bleiben. Bei der Gährung von Most entwickeln sich je nach den Umständen (ob der Most filtrirt wurde oder nicht etc.) ganz verschiedene Fermente, bald kugelige und länglichrunde, bald fadenförmige.

Für die Praxis, in welcher bei den jetzigen Einrichtungen die Gährung bei Luftabschluss nicht durchführbar erscheint, empfiehlt der Verfasser die Decke unterzutauchen, dadurch, dass man Wein darüber giesst, bevor die Gährung aufhört stürmisch zu sein, dann die Fässer bis zum Spunde aufzufüllen und den Wein gut umzuschwenken, so dass kein Schaumtheilchen der Luft ausgesetzt bleibt.

Ueber die Krankheiten des Weins.

Ueber die Krankheiten des Weines hat Pasteur*) an verschiedenen Juraweinen Untersuchungen ausgeführt, aus denen hervorgeht, dass diese Krankheiten durch mikroskopische Vegetationen hervorgerufen werden. Im Jura ist es nicht üblich, den in Fässern liegenden Wein aufzufüllen, der Wein bedeckt sich daher stets mit Weinblumen, die entweder aus Mycoderma vini oder aus Mycoderma aceti oder aus beiden bestehen. Tritt Mycoderma aceti allein auf und ist der Wein schon stark sauer geworden, so ist keine Besserung mehr möglich, der Wein muss zu Essig verarbeitet werden. Bei geringerem Gehalt an Essigsäure (2 Grm. per Liter), kann man die Säure mit Kali abstumpfen. Ist das Myc. aceti erst in der Bildung begriffen, so zapft man den Wein vorsichtig in andere Fässer. Das Auftreten von Myc. vini ist nach Pasteur keine Krankheit, im Gegentheil ist der Pilz zur Entwickelung des Bouquets nothwendig. Pasteur hält es sogar für zweckmässig, die Bildung von Myc. vini künstlich durch Ansäen zu bewirken. Das Umschlagen des Weines rührt ebenfalls von einem besonderen Pilze her, wie auch das Schleimigwerden. In dem nach der Gährung süssbleibenden Weine und in bittern Weinen fand Pasteur gleichfalls Pilze. Er gelangt schliesslich zu dem Resultate, dass der Wein durch die Thätigkeit von Zellenpflanzen (Fermenten) erzeugt und durch den Einfluss anderer Pflanzen derselben Ordnung weiter

*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 142.

umgeändert werde. Uebrigens reife und altere der Wein in Folge der Einwirkung des Sauerstoffs der Luft, welche langsam durch die Fasswandungen hindurch dringe.

Wir verweisen noch auf folgende Abhandlungen:

Ueber offene und geschlossene Weingährung von Fr. Mohr*). (Der Weinstock und der Wein.)

Die Champagnerfabrikation in Ungarn von J. Nentwich**).

Das Gallisiren des Weinmostes***).

Ueber Weinbereitung in Lothringen†).

Ueber gute Obstmostbereitung von Chr. Single††).

Essay upon the manufacture and preservation of cider and perry by Clement Cadle†††).

Die neuesten Entdeckungen Pasteur's auf dem Gebiete der physiologischen Chemie. Der Gährungs- und der Verwesungsprozess*†).

Die zur Spiritusfabrikation geeignetsten Kartoffelsorten von Krupski**†).

Erfahrungen über Savalle's Destillirapparat in einer Melassebrennerei von J. L.***†).

Die Spritfabrik von Wilhelm Stengel in Leipzig†*).

Neues Malzungsverfahren von F. Zatecky††*).

Ueber das Rasten der Gährung.

Ludwig Häker†††*) hat die Mittel gegen die räthselhafte Erscheinung des Rastens der Gährung in den Bierbrauereien durch praktische Versuche geprüft. Balling empfiehlt als Abhülfsmittel dieser üblen Erscheinung einen Zusatz von Malzmehl zu der gährenden Würze. Dies Mittel ist nach Häcker bei untergährigen Bieren nicht anwendbar, bei obergährigen dagegen von Nutzen. Der von Heiss empfohlene Zusatz von Hopfen im Gährbottich hebt nach Häcker zwar den Krankheitszustand der Hefe nicht, bewirkt aber doch ein schöneres Durchfallen des Bieres. Zusatz von Weingeist (Arak) zum Brauzeug ist eine alte Brauerpraxis, erwies sich aber nicht

*) Polytechn. Centralblatt. 1864. S. 613.

**) Neueste Erfindungen. 1864. S. 132.

***) Würtemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 226.

†) Agronomische Zeitung. 1864. S. 428.

††) Würtemb. land- und forstw. Wochenblatt. 1864. S. 205.

†††) Journal of the royal agric. society of England. Bd. 25, S. 76.

*†) Magazin für die Literatur des Auslandes. Bd. 33, S. 34.

**†) Illustrirte landw. Zeitung. 1864. S. 12.

***†) Der chemische Ackersmann. 1864. S. 221.

†*) Ibidem S. 226.

††*) Böhmisches landw. Centralblatt. 1864. S. 194.

†††*) Polytechn. Journal. Bd. 171, S. 385.

wirksam, dagegen erwiess sich der ebenfalls bei vielen Brauern übliche Zusatz von kohlensaurem Kali oder Natron bei wärmerer Witterung vortheilhaft. Den Vorschlag Habich's, dem rastenden Biere etwas neue Hefe zuzusetzen, hat der Verfasser bei intensivem Auftreten der Krankheit nicht bewährt gefunden. Fast eben so wenig Nutzen hatte das Verfahren, das rastende Bier abzuziehen und den frischen Zeug dann zuzusetzen. Das Radikalmittel gegen die Krankheit ist Hefenwechsel, indessen ist hierbei zu berücksichtigen, dass die Hefe durch vorherige Stellung mit einem kleinen Quantum wärmerer, jedoch nicht über 10° R. zeigender Würze vorbereitet werden muss und die in der Gährflüssigkeit im ersten Gährungsstadium bis zur Bildung hoher Kräusen selbst erzeugte Wärme sorgfältig zu erhalten ist. Die Einbringung von Eisschwimmern oder Eis als solchem in den Gährbottich in jener Periode ist also zu vermeiden, wofern nicht eine ungewöhnlich lebhafte Gährung sich zeigt. Als die Ursache der Krankheit sieht Häcker in Uebereinstimmung mit Mulder die künstliche Temperaturerniedrigung im ersten Gährungsstadium an, durch welche die bei Eintritt der Gährung stattfindende Hefebildung beeinträchtigt wird.

Die Haltbarkeit der mit direktem Dampf gebrauten Biere.

G. E. Habich*) behauptet, dass die Haltbarkeit der durch direkte Einwirkung des Dampfes gebrauten Biere nicht geringer ist, als bei indirekter Dampfwirkung. Der Verfasser bespricht hierbei zugleich die Vortheile der direkten Einleitung des Dampfes.

Stickstoffgehalt des Bieres.

Georg Feichtinger**) untersuchte verschiedene Münchner Biere auf ihren Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen. Die unten stehende Tabelle zeigt die Ergebnisse dieser Untersuchung, welche bezüglich der Natur der im Biere enthaltenen stickstoffhaltigen Bestandtheile das Resultat ergab, dass dieselben als durch den Brauprozess veränderte und löslich gewordene Eiweisskörper anzusehen sind, welche die Eigenschaft, beim Kochen zu gerinnen verloren haben. Ammoniaksalze und nicht oxydirter Schwefel waren in keinem der Biere nachzuweisen, gelöste Hefenbestandtheile schienen nur spurenweise vorhanden zu sein.

---

*) Der Bierbrauer. 1864. S. 24.
**) Liebig's Annalen. Bd. 54, S. 224.

		Extrakt-menge pro bayr. Maass bei 100° C. getrocknet.	Stickstoff-menge pro bayr. Maass.	Stickstoffmenge des in Weingeist löslichen Extrakts.	Stickstoffmenge des in Weingeist unlöslichen Extrakts.	Proz. Stickstoffgehalt des Bierextrakts.
		Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Proz.
Winterbiere	1. Hofbräuhaus	60,828	0,475	0,134	0,341	0,780
	2. Brauerei von Köck z. Wagner	73,404	0,540	—	—	0,735
	3. „ von G. Pschorr	72,680	0,546	—	—	0,749
	4. „ von Schmederer z. Zacherl	70,080	0,568	0,350	0,218	0,810
	5. „ von Wagner z. Augustiner	76,964	0,681	—	—	0,884
	6. „ von G. Sedlmaier z. Spaten	71,820	0,624	—	—	0,868
	7. „ von Bray z. Löwen	70,880	0,661	0,382	0,279	0,932
Märzenbiere	8. Hofbräuhaus	72,696	0,549	—	—	0,755
	9. Brauerei von M. Pschorr z. Hacker	67,300	0,524	—	—	0,778
	10. „ von Köck z. Wagner	65,686	0,467	—	—	0,710
Sommerbiere	11. Hofbräuhaus	57,282	0,682	0,393	0,289	1,191
	12. Brauerei von G. Sedlmaier z. Spaten	69,296	0,696	0,519	0,177	1,004
	13. „ von Wagner z. Augustiner	72,120	0,838	0,572	0,266	1,161
Doppelbier	14. Brauerei von Stuhlberger z. Hirsch	83,948	0,731	—	—	0,870
Salvatorbier	15. Brauerei von Schmederer z. Zacherl	100,656	0,777	0,356	0,421	0,771
Bockbiere	16. Brauerei von Stuhlberger z. Hirsch	93,908	0,715	—	—	0,761
	17. „ von G. Sedlmaier z. Spaten	101,388	0,777	0,216	0,561	0,766
	18. Hofbräuhaus	82,336	0,905	0,389	0,516	0,099
	19. Brauerei von J. Sedlmaier z. Leist	103,124	0,854	0,274	0,580	0,828
Münchner Bockbier	20. Brauerei von G. Pschorr	112,650	1,248	0,625	0,623	1,108
Exportbier	21. Brauerei von G. Pschorr	116,538	1,142	0,614	0,528	0,980
Englisches Bier	22. Englisches Pale-Ale	125,127	1,208	0,502	0,706	0,965

Wir verweisen noch auf folgende Abhandlungen:
Progrès dans la brasserie par J. A. Barral *).
Erfahrungen aus dem Gebiete der Biergährung von Ludwig Häcker **).
Böhmisches und bairisches Bier ***).
Le moût de bière sur les bacs par P. Müller †).

Milch-, Butter- und Käsebereitung.

Zusammensetzung der Milch kastrirter Kühe.

Dieulafait ††) hat die nachfolgenden Milchanalysen ausgeführt, welche den Einfluss der Kastration der Kühe auf die Beschaffenheit der Milch darlegen. Die Milch verschiedener Kühe enthielt:

	1.		2.		3.	
	Vor der Kastration.	3 Monate nach der Kastration.	Vor der Kastration.	6 Wochen nach der Kastration.	Vor der Kastration.	4 Monate nach der Kastration.
Kaseïn . . .	3,12	2,79	3,21	3,41	3,10	3,06
Albumin . .	1,26	0,98	0,97	1,04	1,30	1,11
Butter . . .	3,13	4,13	3,11	4,03	3,15	3,98
Milchzucker	4,20	5,03	4,22	4,14	4,20	4,30
Salze	0,71	0,81	0,85	0,80	0,60	0,61
Wasser . . .	87,58	86,26	87,64	86,58	87,65	86,94
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Es ist eine anerkannte Thatsache, dass der quantitative Milchertrag der Kühe durch das Kastriren bedeutend erhöht wird, die mitgetheilten Analysen von Dieulafait zeigen nun ausserdem noch einen günstigen Einfluss dieser Operation auf die Qualität der Milch, der sich hauptsächlich durch eine Zunahme des Buttergehalts äussert, während der Gehalt an Kaseïn unter Umständen sich sogar etwas verringern kann.

Untersuchungen auf dem Gebiete der Milchwirthschaft.

Alexander Müller †††) hat eine lange Reihe von Untersuchungen ausgeführt, welche sich auf dem Gebiete der Milchwirthschaft bewegen.

Die zu diesen Arbeiten benutzte Milch wurde von dem, eine halbe Meile vom Laboratorium entfernten Gute Experimentalfeld bei Stockholm bezogen,

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 447.
**) Polytechn. Journal. 1864. S. 385.
***) Böhmisches landw. Centralblatt. 1864. S. 5.
†) Journal des brass. 1864. S. 50.
††) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 519.
†††) Landw. Versuchsstationen. Bd. 5, S. 161; Bd. 6, S. 3 etc.

sie stammte von je 5 Kühen der Ayrshire-, Pembrokeshire- und der schwedischen Landrace. Der Transport der Milch geschah in einem Gussander'schen Milchwagen, in welchem die Milch ohne eine bemerkenswerthe Veränderung erlitten zu haben bis ins Laboratorium gelangte.

Zusammensetzung der Morgen- und Abendmilch.

Zusammensetzung der Morgen- und Abendmilch. — Die Versuchskühe wurden Morgens und Abends gemolken, von je zwei auf einander folgenden Melkungen wurden von Zeit zu Zeit Proben zur Untersuchung entnommen. Die Resultate von 59 Einzelnbestimmungen, deren Rekapitulation hier zu weitläufig wäre, hat Müller in der folgenden Tabelle für längere Perioden zusammengefasst.

Periode.	Milch.	Prozentische Zusammensetzung:					
		Wasser.	Fett.	Proteïn.	Zucker.	Asche.	Trockensubstanz.
I. Vom 12. November bis 11. März.	Morgen	87,43	3,77	3,40	4,67	0,73	12,57
	Abend	86,87	4,32	3,44	4,66	0,71	13,13
	Differenz	—0,56	0,55	0,04	—0,01	—0,02	0,56
II. Vom 1. April bis 11. Juni.	Morgen	87,86	3,55	3,28	4,57	0,74	12,14
	Abend	86,92	4,08	3,66	4,91	0,73	13,08
	Differenz	—0,94	0,53	0,08	0,34	—0,01	0,94
III. Vom 15. Juni bis 12. August.	Morgen	87,35	3,98	3,12	4,80	0,75	12,65
	Abend	87,06	4,45	3,19	4,55	0,75	12,94
	Differenz	—0,29	0,47	0,07	—0,25	—	0,29
IV. Vom 26. August bis 24. November.	Morgen	87,16	3,93	3,41	4,76	0,74	12,84
	Abend	86,85	4,25	3,43	4,74	0,73	13,15
	Differenz	—0,31	0,32	0,02	—0,02	—0,01	0,31
V. Das ganze Jahr.	Morgen	87,45	3,81	3,30	4,70	0,74	12,55
	Abend	86,92	4,28	3,35	4,71	0,73	13,08
	Differenz	—0,53	0,47	0,05	0,01	—0,01	0,53

Als Perioden sind hier gewählt: 1. die lichtarme und kalte Winterzeit (November—März); 2. die hellere Frühjahrszeit bis Mitte Juni mit Beibehaltung der Winterfütterung; 3. die Sommerzeit mit Weidegang bis Mitte August; 4. der Herbst bis November mit theilweiser Grün- und Wurzelfütterung, und 5. das ganze Jahr. Aus der Tabelle ergiebt sich, dass die Morgen- und Abendmilch beinahe gleich zusammengesetzt sind, mit Ausnahme des Fettgehalts, welcher in der Abendmilch ungefähr um 0,5 Proz. höher ist, als in der Morgenmilch, welche letztere dafür eine fast gleiche Menge Wasser mehr enthält. Die Ursache dieser Verschiedenheit

scheint zunächst in der ungleichen Zeitdauer zu liegen, welche zwischen dem Abend- und Morgenmelken verstrichen war. Die Zwischenzeit betrug am Tage ungefähr 11 Stunden und während der Nacht 13 Stunden. Der Fettgehalt der Milch scheint hiernach in umgekehrtem Verhältniss zur Zeitdauer der zwischen zwei Melkungen inneliegenden Intervalle zu stehen.

Hiermit stimmen auch die Resultate überein, welche bei der Untersuchung weiterer Milchproben von den Gütern Enschede und Tullgarn erhalten wurden. Auf dem erstgenannten Gute wurde täglich dreimal gemolken, der Fettgehalt der Milch betrug:

Früh	2,82	Proz.	nach	12 Stunden	seit der letzten Melkung.
Mittags	3,88	„	„	6 „	
Abends	3,50	„	„	6 „	

In Tullgarn, wo gewöhnlich Morgens 6—7 und Abends 5—6 Uhr gemolken war, wurden die Melkzeiten so gelegt, dass zwischen zwei Melkungen verstrichen:

	10	11	12	13	14 Stunden.
Die Milch enthielt:					
Fett	4,36 Proz.,	4,31 Proz,	3,97 Proz.,	3,97 Proz.,	3,51 Proz.
Trockensubstanz .	13,05 „	12,85 „	12,34 „	12,72 „	12,62 „
Proteïn, Zucker u. Asche mithin . .	8,69 Proz.,	8,54 Proz.,	8,37 Proz.,	8,75 Proz.,	9,11 Proz.

Trotz dieser Ergebnisse, welche übereinstimmend den Fettgehalt der Milch der seit der letzten Melkung verflossenen Zeit umgekehrt proportional erweisen, ist doch nicht anzunehmen, dass die Zeit allein die Unterschiede im Fettgehalte bewirkt. Die absolute Fettmenge, welche der Organismus zu verschiedenen Tageszeiten in der Form von Milch absondert, ist in der Morgenmilch meistens um ein Geringes grösser, als in der prozentisch fettreicheren Abendmilch, weil die während der Nacht produzirte Milchmenge bisweilen gegen 50 Proz. höher ist, gegenüber der Produktion während des Tages. Die Ruhe während der dunklen Nachtzeit scheint die Milchabsonderung zu begünstigen, mit Ausnahme eines Bestandtheiles, des Fettes, welches im Körper abgelagert wird und somit der Milch weniger reichlich zufliesst.

Veränderungen der Milch bei der Aufrahmung und Butterbereitung

Veränderungen der Milch bei der Aufrahmung und Butterbereitung. — Die bei der Aufrahmung und Butterbereitung erhaltenen Produkte: abgerahmte Milch, Rahm,

Buttermilch, Butter und Buttersalzwasser unterscheiden sich hauptsächlich durch ungleichen Fettgehalt, die übrigen von Müller unter dem Namen „Milchserum“ zusammengefassten Bestandtheile der Milch: Wasser, Michzucker, Proteïn und anorganische Bestandtheile nehmen an der prozentischen Zusammensetzung in einem zum Fettgehalte nahezu umgekehrten Verhältnisse Theil, doch mit Ausnahme des Buttersalzwassers, worin der Gehalt an Milchzucker und besonders an Proteïn deutlich vermindert erscheint. Eine genaue Berechnung lehrt aber, dass auch die anderen Produkte, selbst wenn keine Säuerung stattgefunden hatte, das Milchserum nicht in unverändertem Zustande enthalten. Müller theilt hierfür eine Reihe von Belegen mit, bezüglich deren wir auf das Original verweisen müssen, indem wir uns darauf beschränken, die aus den Analysen abgeleiteten Schlussfolgerungen zu referiren. — Bei ausgeschlossener Wasserdunstung aus der Milch verändert sich das Milchserum bei der Aufrahmung kaum merkbar. Das Serum des Rahms zeigt eine geringe Zunahme des Proteïngehalts, diese Zunahme tritt deutlicher hervor beim Uebergange von Rahm zu Butter und zwar in dem Grade, dass dadurch eine Abnahme im Proteïngehalte der Buttermilch erkennbar wird. Die organischen Bestandtheile scheinen sich dem Proteïn ähnlich zu verhalten, der Milchzuckergehalt bleibt unverändert. — Bei stattfindender Verdunstung tritt beim Rahm eine ansehnliche Konzentration des Serums ein, dagegen nur eine verhältnissmässig geringe bei der abgerahmten Milch. Diese Konzentrationssteigerung, die eine natürliche Folge der Verdunstung ist, zeigt sich verschieden gegen die einzelnen Bestandtheile. Der Proteïngehalt des Rahms nimmt fast genau im umgekehrten Verhältniss der gesammten verdunsteten Wassermenge zu, wenn diese als vom Rahm genommen betrachtet wird. Die Konzentration des Milchzuckers macht sich auch an der abgerahmten Milch bemerklich. Die anorganische Bestandtheile dürften sich theils wie Proteïn (z. B. der phosphorsaure Kalk), theils wie Zucker (z. B. das Chlorkalium) verhalten. Das Buttersalzwasser zeichnet sich dagegen durch einen verminderten Gehalt an Milchzucker und noch mehr an Proteïn aus. Diese Veränderungen des Milchserums sind nach Müller folgendermassen zu erklären: 1. Durch die Hüllen der Butter-

kügelchen. — Je mehr von den Rudimenten der eiweisshaltigen Hüllen der Fettkügelchen in den Rahm übergehen, um so proteïnreicher wird derselbe. 2. Durch den pektösen Zustand des Kaseïns. — Bei der Butterbereitung aus süssem Rahm wird nach Müller das lösliche Kaseïn theilweise pektös oder gar ganz unlöslich, ohne dass eine merkbare Säuerung eintritt. Hierdurch entsteht eine Anreicherung des Proteïns im Butterserum auf Kosten des Serums der Buttermilch, Alles relativ zum Rahmserum. 3. Durch die osmotischen Verschiedenheiten der Bestandtheile des Milchserums. — Die durch Verdunstung von Wasser aus der Milch bewirkte Konzentration des Rahmserums bedingt osmotische Prozesse, durch welche die Verschiedenheiten sich auszugleichen suchen. Der krystalloïdale Milchzucker geht nach unten in die abgerahmte Milch, das kolloïdale Proteïn bleibt dagegen in der Rahmschicht, die anorganischen Bestandtheile folgen theils dem Milchzucker (Alkalisalze), theils bleiben sie beim Proteïn (phosphorsaurer Kalk). Das Wasser wandert umgekehrt vom Boden der Milchsatte zur Oberfläche, jedoch mit geringer Lebhaftigkeit. Aehnlich sind die Vorgänge beim Salzen der Butter.

Aus seinen zahlreichen Einzelnbestimmungen hat Müller folgende Mittelwerthe für die Zusammensetzung der bei der Butterbereitung in Betracht kommenden Produkte der Milch berechnet.

A. Bei Ausschluss von Wasserverdunstung.

Bestandtheile.	Milch süsse.	Milch abgerahmte.	Rahm.	Buttermilch.	Butter.	Salzwasser	Bemerkungen.
	Theile	Theile	Theile	Theile	Theile	Theile	
a. Berechnet auf 100 Theile des Produkts:							
Ganzes Produkt . . .	100	90	10	6	4	0,1	Butter ungesalzen, Salzwasser ohne Salz berechnet.
Fett	4,00	0,55	35,00	1,67	85,00	—	
Proteïn . . .	3,25	3,77	2,20	3,33	0,51	3,40	Berechnet unter der Annahme, dass die Verschiedenheit der Produkte nur im Fettgehalte liegt.
Milchzucker	4,50	4,66	3,05	4,61	0,70	4,70	
Asche	0,75	0,78	0,50	0,77	0,12	0,79	
Wasser . . .	87,50	90,64	59,25	89,62	13,67	91,11	
Proteïn . . .	—	3,36	2,25	3,41	0,52	3,48	Die Zusammensetzung der abgerahmten Milch und des Rahms nach der Analyse berechnet, die der übrigen Produkte nach derjenigen des Rahms; Zuckergehalt unverändert.
Wasser . . .	—	90,65	59,20	89,54	13,66	91,03	
Proteïn . . .	wie vorstehend			3,40	0,53	3,57	Die Zusammensetzung der Buttermilch und der Butter berechnet nach der Analyse, die des Salzwassers nach derjenigen d. Butter.
Wasser . . .				89,55	13,65	90,94	
Proteïn . . .	dieselbe Zusammensetzung wie oben.					0,39	Nach der Analyse berechnet.
Milchzucker						3,84	
Wasser . . .						94,91	
b. Berechnet auf 100 Theile Wassergehalt:							
Proteïn . . .	37,2						Unter Annahme der Unveränderlichkeit des Milchserums.
Milchzucker	5,14						Die Berechnung auf 100 Theile Serum ist durch die Prozentzusammensetzung des Salzwassers unter a. gegeben.
Asche	0,86						
Proteïn . . .	wie ob.	3,71	3,80	3,79	3,90	0,43	Berechnet nach der Analyse der Produkte.
Zucker . . .	wie vorstehend.					—	
Asche	nimmt wahrscheinlich an den Veränderungen des Proteïns Theil, die Analyse giebt hierüber keinen Aufschluss.						
c. Berechnet auf 1 Theil Proteïn:							
Zucker . . .	1,38	1,39	1,35	1,36	1,32	9,7	Nach der Analyse berechnet.

B. Bei Verdunstung von 2 Proz. (der Milch) Wasser während der Aufrahmung.

Mengen . . .	100	90	8	4	4	0,1	
b. Berechnet auf 100 Theile Wassergehalt:							
Proteïn . . .	3,72	3,71	5,73	5,70	5,96	0,4	Nach der Analyse berechnet.
Zucker . . .	5,14	5,20	5,81	5,81	5,81	4,2	
c. Berechnet auf 1 Theil Proteïn:							
Zucker . . .	1,38	1,40	1,02	1,019	0,975	10	Nach der Analyse berechnet.

In der abgerahmten Milch der Holländer tritt nur eine Abnahme des Fettgehalts ein, nach Gussanders Methode aber zugleich eine geringe Zunahme des Zuckergehalts. Im Rahm erleidet das Milchserum nach der holländischen Methode keine merkliche Veränderung, wogegen Gussander'scher Rahm durch eine deutliche Zunahme im Zuckergehalte und eine auffallende Vermehrung des Proteïns ausgezeichnet ist. Bei Butterung (ohne Wasserzusatz) gewinnt der Holländer Butter, deren Serum dasjenige der benutzten Milch nur wenig im Proteïngehalte übertrifft, wogegen Gussander'sche Butter ein im Allgemeinen und besonders im Proteïngehalte konzentrirtes Serum enthält. Die holsteinische Milchwirthschaft steht nach der Zusammensetzung ihrer Produkte mitten inne zwischen den oben erwähnten. Beim Salzen der Butter wird derselben hauptsächlich Wasser nebst geringen Mengen von Milchzucker entzogen, der die Haltbarkeit am meisten bedrohende Bestandtheil, das Proteïn, wird hierdurch nicht beseitigt, zu seiner Entfernung ist Waschen mit Wasser unumgänglich nothwendig.

Die Holländer bisweilen auch die Holsteiner buttern mit bedeutendem Wasserzusatz zu wenig konzentrirtem Rahm und waschen also die Butter bei der Entstehung, die ersteren ausserdem nachher noch ausserhalb des Butterfasses. Die Holländische Butter zeichnet sich mehr durch Haltbarkeit als feinen Geschmack aus. Holsteinische Butter, welche nicht gewaschen wird, besitzt anfänglich ein feineres Aroma, scheint aber der holländischen hinsichtlich der Haltbarkeit nachzustehen. Gussanders Butter ist, wenn sie ohne Wasserzusatz bereitet worden ist, die süsseste von allen, für längere Konservation muss sie aber mit Wasser tüchtig gewaschen werden.

Buttersalzung und das dabei anzuwendende Salz. — Unmittelbar nach dem Buttern können die aus fettem Rahm abgeschiedenen Butterklümpchen als ein Gemenge von 2 Theilen reiner Butter mit 1 Theile Rahm betrachtet werden. Ausgeknetete Butter enthält auf 4 Theile Butterfett noch 1 Theil Buttermilch, welche nur durch Waschen und Salzen entfernt werden kann. Das Salzen bewirkt zugleich, dass sich die in der Butter zurückbleibenden Buttermilchtröpfchen in eine konzentrirte Salzlake verwandeln, wodurch sie gährungsunfähig werden. Das zum Buttersalzen benutzte Salz muss nicht allein rein sein, sondern auch eine richtige physische Beschaffenheit besitzen. Zum ersten Salzen der Butter (bei

der Bereitung) ist körniges Salz zu empfehlen, pulveriges Salz dagegen beim Einlegen der Butter.

Müller bestimmte bei einigen Salzproben die Feinkörnigkeit, das scheinbare spezifische Gewicht und die Löslichkeit innerhalb einer bestimmten Zeit, wir verweisen bezüglich der Ergebnisse auf das Original.

Zusammensetzung der Butter.

Die Zusammensetzung der Butter. — Müller theilt eine lange Reihe Analysen von verschiedenartig dargestellten Buttersorten mit, die wir leider nicht reproduziren können. Wir müssen uns darauf beschränken, über die aus den Untersuchungen gezogenen Schlussfolgerungen zu berichten. — Die gelbe Farbe der Butter scheint hauptsächlich durch eine höhere Temperatur nnd freie Verdunstung bei der Aufrahmung bedingt zu sein, nach der Aufrahmung bei niedriger Temperatur oder bei Luftabschluss wurde stets nur weisse Butter erhalten. Der Fettgehalt der Butter ist durch die physikalische Behandlungsweise während und nach der Butterung bedingt, er steht in umgekehrtem Verhältniss zum Gehalte an Wasser und den übrigen Bestandtheilen des Milchserums. Die Butter enthält im Verhältniss zum Wassergehalte mehr oder weniger Proteïn, je nachdem bei der Aufrahmung viel oder wenig Wasser verdunstete. Gesäuerter Rahm giebt im Allgemeinen Butter von derselben Zusammensetzung wie süsser. Wasserzusatz, sei es zum Rahm während der Butterung, sei es zur Butter während des Ausknetens, vermindert den Gehalt an Proteïn und vorzüglich an Milchzucker. Die Salzung mit darauf folgender Trockenarbeitung entfernt Wasser und Milch, dagegen kaum etwas Proteïn. In gleicher Weise wirkt das Aussippern der Salzlake bei der Aufbewahrung.

Veränderungen in der Zusammensetzung der Milch, welche von der Zeit des Kalbens abhängen.

Die Veränderungen in der Zusammensetzung der Milch, welche von der Zeit des Kalbens abhängen. — Diese Veränderungen charakterisiren sich durch eine anfangs schnell, dann sehr langsam verlaufende Zunahme von Wasser und Zucker und eine Abnahme von Proteïn und Aschenbestandtheilen. Der Fettgehalt steigt anfänglich entschieden, fällt aber schliesslich wieder, doch nur unbedeutend. Im Allgemeinen ergab sich, dass bei reichlicher Fütterung der Kühe die Zusammensetzung der Milch vom dritten Tage nach dem Kalben an nur wenig wechselte. Die folgende Tabelle enthält die Mittelwerthe, welche aus den von Dr. Eisenstuck aus-

geführten Analysen der Milch zweier Kühe der schwedischen Landrace für gewisse längere Perioden berechnet sind; dieselben sind korrigirt mit Rücksicht auf die Veränderungen, denen die Milch des gesammten Viehstandes in Folge veränderter Fütterung etc. in der betreffenden Zeit unterworfen war.

Perioden.		Wasser Proz.	Fett. Proz.	Proteïn. Proz.	Zucker. Proz.	Asche Proz.	Trockensubstanz. Proz.
I. Kolostrumzeit.	24. März Abend	80,21	2,23	13,64	3,01	0,92	19,79
	25. März Morgen	85,23	3,48	7,07	3,32	0,90	14,77
	25. März Abend	87,05	3,60	4,60	3,81	0,94	12,95
	26. März Morgen	86,97	3,82	4,26	4,03	0,92	13,03
	26. März Abend	87,01	3,87	4,13	4,18	0,81	12,99
	27. März Morgen u. Abend	86,61	3,93	4,10	4,57	0,79	13,39
II.	Vom 28. März bis 11. Juni	88,00	3,18	3,32	4,73	0,77	12,00
III.	Vom 15. Juni bis 30. Juli	87,91	3,11	3,18	5,06	0,74	12,09
IV.	Von 26. Aug. bis 31. Oktbr.	88,39	3,15	3,08	4,66	0,72	11,61

Absahnen bei erhöhter Temperatur.

Fronteau-Hérin*) empfiehlt die Milch bei künstlich erhöhter Temperatur absahnen zu lassen. Er hat zu diesem Zwecke Milchgefässe aus Weissblech mit doppelten Wänden hergestellt, deren Zwischenraum mit heissem Wasser gefüllt wird. Das Absahnen erfolgte hierin innerhalb 24 Stunden bei einer Temperatur, die zwischen 13 bis 28° C. schwankte. Die Ausbeute an Butter betrug 5,3 Proz. von der Milch.

Käsebereitung in den Vogesen.

Vacca**) giebt folgende Beschreibung des in der Umgegend von Remiremont (Vogesen) gebräuchlichen Verfahrens der Käsebereitung. Die frischgemolkene, noch laue Milch wird in einen verzinnten kupfernen Kessel geseiht und durch Laabessenz koagulirt. Zu der Laabflüssigkeit nimmt man den vierten Theil eines Kälbermagens auf eine Flasche Flüssigkeit. Man übergiesst den Magen mit Wasser unter Zusatz von etwas Salz und Pfeffer und lässt ihn damit 3 bis 4 Tage stehen. Zwei Esslöffel der Essenz genügen auf 50 Liter Milch. Zu-

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 624.

**) Ibidem S. 519.

weilen setzt man der Laabessenz etwas Saffran zu, um den Käse zu färben. Die Koagulation der Milch erfolgt je nach der Lufttemperatur und der Stärke der Laabflüssigkeit in kürzerer oder längerer Zeit. Die Kunst des Käsemachers besteht darin, das richtige Mass für den Laabzusatz zu treffen. Bei zu grossem Zusatz werden die Käse hart, bei zu geringem bleibt ein Theil des Kaseïns in den Molken. Nach erfolgter Koagulation bringt man in die geronnene Masse ein blechernes Sieb, aus welchem man die eindringenden Molken mit einem Schöpflöffel ausschöpft, den letzten Rest der Molken lässt man aus der Käsemasse auströpfeln, indem man diese zuerst in durchlöcherte hölzerne Gefässe bringt und später die geformten Käse auf Stäbe legt. Nach zwei oder drei Tagen erfolgt das Salzen der Käse, wobei diese an allen Seiten mit Salz eingerieben werden. Diese Operation wird drei bis vier Tage Morgens und Abends wiederholt. Hernach werden die Käse mit einem feuchten Tuche abgerieben und in den Trockenraum gebracht. Im Sommer erfolgt das Trocknen an der Luft. Die getrockneten Käse kommen dann in luftige, nicht zu kalte Keller zum Reifen, sie sind zum Verkaufe fertig, wenn sie äusserlich erhärtet und ziegelroth gefärbt sind. — Neben dem obigen Käse fabrizirt man noch eine andere Sorte, nämlich Aniskäse, wobei die frische Käsemasse beim Einbringen in die Form mit Anissamen, Cuminum Cyminum, (?) schichtenweise zusammengebracht wird.

Fabrikation der Käse von Brie.

Die Fabrikation der Käse von Brie beschreibt Teyssier des Fargues*) folgendermassen: Die meisten Käse werden aus frischer unabgerahmter Milch hergestellt, zu geringeren Käsen verwendet man theilweise abgerahmte Milch, zu besonders guten setzt man der Milch noch Sahne zu. Eine Viertelstunde nach dem Melken wird die Milch mit der genügenden Menge Laabessenz versetzt. In einer oder höchstens zwei Stunden hat das Koagulum eine genügende Festigkeit erlangt, es wird dann zum Abtropfen in Formen gebracht, wobei der Kuchen nicht zertheilt werden darf. Nach 24 Stunden wird der Käse gewendet, auf einen geflochtenen Teller gesetzt und an der oberen Seite gesalzen. Am anderen Tage

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 261.

wird er wieder gewendet und nun von allen Seiten gesalzen. Hierauf legt man ihn auf Horden und lässt ihn unter täglichem Umwenden langsam austrocknen. Nach 2 bis 3 Wochen ist der Käse reif. Bei Verarbeitung von abgerahmter Morgen- und frischer Abendmilch setzt man das Laab hinzu, sobald die Milch zusammengeschüttet ist. Im Uebrigen verfährt man ganz in der vorhin beschriebenen Weise, ebenso auch bei der Benutzung von abgerahmter Milch. Die nach der ersten Methode bereiteten Käse werden in 2 Monaten, die letzteren in 14 Tagen reif.

Der Käse von Brie ist bekanntlich seiner Vorzüglichkeit halber berühmt, auf dem Wiener Kongress wurde er für die erste Sorte der Welt erklärt. Die Fabrikation im Departement der Seine et Marne soll sich jährlich auf 12 Millionen Frcs. belaufen.

Bestandtheile des Roquefortkäses.

Bestandtheile des Roquefortkäses. — Ch. Blondeau*) glaubte die Entdeckung gemacht zu haben, dass sich das Kasein unter der Einwirkung von Schimmelpilzen (Penicillium) in Fett verwandelt. Er fand in frischem Käse von Roquefort nur eine sehr geringe Fettmenge, die um so grösser wurde, je länger der Käse an der Luft aufbewahrt wurde.

	1. Frischer Käse.	2. 1 Monat alt.	3. 2 Monate alt.	4. 2 Monate im Keller, dann 1 Jahr an der Luft aufbewahrt.
Kaseïn	85,43	61,33	43,28	40,23
Margarin }	1,85	16,12	18,30	16,85
Oleïn }			14,00	1,48
Buttersäure	—	—	0,67	—
Milchsäure	0,88	—	—	—
Kochsalz	—	4,40	4,45	4,45
Wasser	11,84	18,15	19,30	15,16

Nr. 4 enthielt ausserdem 5,62 buttersaures Ammoniak, 7,31 kapronsaures, 4,18 kaprylsaures und 4,21 kaprinsaures Ammoniak.

Neuerdings hat Payen**) diese Untersuchung wiederholt und ist dabei zu entgegengesetzten Resultaten gekommen. Payen fand in frischem Käse 22 bis 60 Proz. von der trockenen Masse an Fett, selbst in dem magersten Käse, der auf

*) Annales de Chimie et de Physique. 1864. S. 208.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. II. S. 308.

dem pariser Markte aufzutreiben war, betrug der Fettgehalt nicht unter 22 Proz.; im Roquefortkäse, welcher aus Schaf- und Ziegenmilch bereitet wird, fand Payen 46 Proz. Fett. Er glaubt deshalb, dass der geringe Fettgehalt des frischen Käses, von welchem Blondeau ausgegangen ist, auf irrthümlichen Annahmen beruht und hält die Erhöhung des Fettgehaltes in dem angegebenen Masse für unglaublich.

Zu erwähnen sind noch folgende Abhandlungen:
L'industrie des beurres par de Fournès*).
Butter-making not a mystery**).
The milk by Grace Calvert***).
Edamer Käse†).
Buttermilch und Dickmilchkäse von L.††).
Ueber Milchwirthschaft von J. Möser†††).
Die Käsefabrikation zu Roquefort von Dr. R. Wagner*†).
Käsefabrikation in Nordamerika von M. E. v. G.**†).

Zuckerfabrikation.

Ueber die Reinigung roher Rübensäfte.

Ueber die beiden neuen, einander in manchen Stücken ähnlichen Methoden der Reinigung roher Rübensäfte von Possoz-Perier und Frey-Jelinek liegen zahlreiche Mittheilungen vor, die sich zwar mehrfach widersprechen, aus denen aber doch zu schliessen ist, dass dem letzteren Verfahren die Superiorität über die Possoz-Perier'sche Methode zukommt.

Bekanntlich besteht die Possoz-Perier'sche Methode der doppelten Karbonatation des Saftes zunächst darin, das Kalkhydrat fraktionirt anzuwenden und nach dem zweiten Zusatze zum Theile, nach dem

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. II. S. 295.
**) Gardener's chronicle. 1864. S. 753.
***) Ibidem S. 827.
†) Zeitschrift des landw. Vereins in Baiern. 1864. S. 89.
††) Mecklenburg. landw. Annalen. 1863. S. 410.
†††) Böhmisches landw. Wochenblatt. 1864. S. 83.
*†) Polytechn. Journal. 1864. S. 309.
**†) Schlesische landw. Zeitung. 1864. Anzeiger Nr. 15.

dritten aber vollständig durch Kohlensäure auszufällen. Ausserdem aber empfehlen die Erfinder noch zu einer vollständigeren Reinigung eine theilweise Saturation der gelösten kohlensauren Alkalien mit reiner schwefliger Säure und Schwefelsäure, durch welche die Menge der anzuwendenden Knochenkohle um 75 Prozent vermindert werden soll.

Bei dem Frey-Jelinek'schen Saturations-Läuterungs-Verfahren werden dem Saft in der Kälte 2 bis 3 Prozent vom Gewichte der Rüben an Kalk in der Form von Kalkmilch zugesetzt, dann wird die Mischung erwärmt und ohne vorherige Scheidung sogleich mit Kohlensäure saturirt.

Payen's Bericht über die Possoz-Perier'sche Methode.

Payen's*) Bericht über die Possoz-Perier'sche Methode. — Die Resultate, zu denen die von der französischen Akademie niedergesetzte Commission, bestehend aus Payen, Dumas und Pelouze, bei der Prüfung der Possoz-Perier'schen Verfahrens gelangte, sind von Payen folgendermassen zusammengefasst: 1. Bei der gewöhnlichen Scheidung und einfachen Saturation verbleibt im Produkte noch eine grosse Menge fremder organischer, gefärbter oder sich färbender Substanzen und zwar vermuthlich in Verbindung mit der unter diesen Verhältnissen nicht fällbaren geringen Kalkmenge. 2. Bei doppeltem (wiederholtem) Kalkzusatze nach der Scheidung und erst theilweiser, dann gänzlicher Fällung mittelst Kohlensäure, tritt eine vollkommene Entfernung der fremden gefärbten Substanzen und des Kalks ein. 3. Durch die Sättigung von vier Fünfteln der kohlensauren Alkalien des Saftes durch schweflige Säure wird der Erfolg noch erhöht, indem bei der Verdampfung eine Bräunung des Saftes durch Zersetzung von Krümelzucker und anderen leicht veränderlichen organischen Stoffen nicht eintritt.

Stammer's Versuche über die Entfärbung der Säfte.

Stammer's**) Versuche über die Entfärbung der Säfte bei dem Possoz-Perier'schen Verfahren und bei verschiedenen einfacheren Behandlungsweisen der Säfte. —

Untersucht wurden folgende Saftproben von gesunden Rüben: 1) Gewöhnlicher Scheidesaft; die Scheidung betrug 19½ Pfund Kalk auf eine Scheidepfanne von etwa 1000 Quart; 2) derselbe, nach der gewöhnlichen Saturation; 3) nach der Vorschrift von Possoz-Perier behandelter Saft, nach der letzten Saturation; 4) in ähnlicher aber einfacherer Weise behandelter Saft, der Scheidesaft von 1, wurde nämlich nochmals mit Kalk

---

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 78.

**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 85.

(20 Pfd. per Scheidepfanne) vermischt, auf 95° C. erhitzt, dann, also nur einmal saturirt und aufgekocht; 5) Saft mit der etwa dreifachen Menge Kalk (60 Pfd. per Scheidepfanne), welche dem kalten Safte zugesetzt wurde, geschieden, von dem Niederschlage abgegossen; 6) derselbe nach der Saturation; 7) gewöhnlicher Filtersaft.

Die Farbenbestimmungen geschahen mittelst des Chromoskops, die Zahlen beziehen sich auf die Normalfarbe 50.

Gefunden wurden folgende Zahlen:

	1	2	3	4	5	6	7
Zuckergehalt in Prozenten . . .	9,2	9,5	11,5	12,7	8,2	9,25	8,4
Farbe	49	57	45	40	20	26	8
Farbe für einen Zuckergehalt von 10 Prozent	53	60	39	31,5	24,5	28	9,5

Obwohl sämmtliche Saftproben an einem Tage aus der Fabrik entnommen waren, so ergiebt sich doch eine ungleiche Qualität der Säfte. — Die Resultate der Farbebestimmungen zeigen, dass die sämmtlichen Saftbehandlungsarten als Ersatzmittel für die Filtration selbst dann nicht zu betrachten sind, wenn nur die Entfärbung beachtet wird. Die saturirten Säfte 3, 4 und 6 sind zwar heller, als der gewöhnliche Saturationssaft 2, aber doch noch viel stärker gefärbt, als der Filtersaft. Die Entfärbung der nach Possoz-Perier behandelten Säfte beruht auf dem vermehrten Kalkzusatze und nicht auf der doppelten Karbonatation.

Fr. Sebor: über das Possoz-Perier'sche Verfahren.

Fr. Sebor*) lieferte Beiträge zur Beurtheilung des Possoz-Perier'schen Verfahrens. Im Allgemeinen waren seine Erfahrungen der Methode günstig, er fasst dieselben folgendermassen zusammen: Man erhält helle Säfte, schöne schleimfreie Füllmassen und eine dem Zuckergehalte entsprechende Ausbeute an weisser Waare; die Nachprodukte krystallisiren sehr gut. Dabei tritt eine bedeutende Ersparung an Spodium ein.

Die Scheidung wurde mit der nöthigen Menge Kalkmilch ausgeführt, der klare Saft in das Montejus abgelassen und hierauf in die Saturateurs hinauf gedrückt. Hier wurde dem Safte 0,5 Proz. Kalk zugegeben und derselbe bis zu der vom Possoz-Perier angegebenen Probe (mit Eisenchlorür und Ferridcyankalium) saturirt. Nach dem Absetzen des Schlammes wurde der klare Saft über Sandfilter in die zweite Reihe von Saturateurs abgelassen. Vor der zweiten Saturation wurde dem Safte wieder die nöthige

*) Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 174.

Menge Kalkmilch zugegeben und derselbe saturirt, aufgekocht (mit direkt einströmendem Dampf) und nach dem Absetzen des Schlammes über die zweiten Sandfilter auf die Dünnsaftreserven und Dünnsaftfilter abgelassen. Die Säfte von der zweiten Saturation waren bei guten Rüben wasserklar, bei angefaulten blank. Das Verkochen der Säfte im Robert'schen Apparate ging gut von Statten, sowie auch jenes im Vakuum, nur bei besonders schlechten Rüben traten Schwierigkeiten ein. Anstatt der Sandfilter verwendete Sebor später die Jacquier'schen Schlammfilter mit besserem Erfolge, bei welchem der Saft nach der Scheidung und Saturation, wie er ist unabgesetzt, durch die Schlammfilter gepresst wird. Das Auspressen geschieht hierbei mittelst Dampf. Der zurückbleibende Schlamm enthält im Durchschnitt etwa 40 Proz. Wasser und 0,75 bis 2,5 Proz. Zucker. —

Jacquier-sche Schlamm-filter.

Ein wesentlicher Vorwurf, der dem Possoz-Perier'schen Verfahren von mehreren Seiten gemacht wird, ist der, dass der dabei erzielte Scheideschlamm so fein ist, dass er durch die Presstücher hindurch geht.

Ueber das Frey-Jelinek'sche Verfahren.

Dr. Weiler's*) Untersuchungen über die Reinigung der Rübensäfte nach der Methode von Frey-Jelinek ergaben folgende Vorzüge derselben gegenüber der bisher üblichen Fabrikationsmethode: 1. Es werden dabei durch eine einmalige Prozedur die fremdartigen organischen Substanzen vollständiger entfernt, als dies bei dem bisher üblichen Läuterungs- und nachherigen Saturationsverfahren bei Anwendung geringerer Kalkmengen der Fall ist. 2. Es wird das Volumen des Scheideschlammes vermindert (das Gewicht vergrössert sich jedoch), so dass weniger Schlammpressbeutel erforderlich sind. Zugleich sind diese weniger der Zerstörung ausgesetzt, da der Kalk seine ätzende Beschaffenheit verloren hat. 3. Es werden bei der Behandlung mit reichlichen Mengen an Kalk und dessen Entfernung mittelst Kohlensäure 50 Proz. von den organischen Stoffen ausgeschieden, wodurch der Verbrauch an Knochenkohle sich vermindert. Dies bedingt wieder eine Ersparung an Saft bei der Filtration, wie an Aussüsswasser und an dem zur Verdampfung des letzteren erforderlichen Brennmaterial. 4. Die grössere Reinigung der Säfte stellt zugleich eine höhere Ausbeute an Zucker und ein besseres Produkt in Aussicht.

H. Schulz's Untersuchungen über das Frey-Jelinek'sche Verfahren.

Hugo Schulz's**) Untersuchungen über das Frey-Jelinek'sche Verfahren. — Es wurden 4420 Ctr. Rüben verarbeitet, dieselben ergaben einen stark sauren Saft:

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 94.
**) Ibidem Bd. 14, S. 606.

Spezifisches Gewicht	=	1,059
Rohrzucker	=	10,71
Schleimzucker	=	0,42

Der unter 30 Proz. Wasserzulauf gewonnene Presssaft hatte im Durchschnitt des dreitägigen Versuches die Zusammensetzung a, nach der Scheidung mit 2,2 Proz. vom Rübengewichte an Kalk ergab sich für den Saturationssaft die Zusammensetzung b.

	a. Presssaft.	b. Saturationssaft.
Spezifisches Gewicht .	1,0445	1,0330
Trockensubstanz . . .	9,47	7,96
Zucker	7,65	7,08
Organische Stoffe . . .	1,40	0,33
Salze	0,421 mit 0,036 Kalk,	0,554 mit 0,131 Kalk.
Zucker: Organ. Stoffe	100 : 18,30	100 : 4,66
Zucker: Salze	100 : 5,50 (0,47 Kalk)	100 : 7,82 (1,85 Kalk).

Dem Presssaft sind also durch die Operation 74,5 Proz. seiner organischen Stoffe (Nichtzucker) entzogen, dagegen hat sich der Salzgehalt um 42,2 Proz. vermehrt. Bringt man hiervon den Kalk in Abzug, so berechnet sich der Salzgehalt um 3 Proz. geringer, als im Presssaft. — Von den 4420 Ctr. Rüben wurden 371,1 Ctr. Schlamm gewonnen, 8,4 Proz. vom Rübengewichte. Die Zusammensetzung desselben war folgende:

	Prozent	Centner
Wasser	42,67	158,3
Trockensubstanz	57,33	212,8
(Zucker	3,41	12,7)
100 Theile Trockensubstanz:		
Kohlensaurer Kalk . .	52,74	112,2
Aetzkalk	11,42	24,3
Zucker	5,95	12,7
Organische Stoffe . . .	27,29	58,1
Salze	2,20	4,7
Sand und Thon	0,40	0,8

Der Zuckerverlust berechnet sich demnach auf 0,29 Proz. des Rübengewichtes, resp. 2,63 Proz. des in den Rüben vorhandenen Zuckergewichtes.

Walkhoff's Verfahren der Saftgewinnung.

Das Walkhoff'sche Verfahren der Saftgewinnung besteht nach Scheibler*) darin, dass die Rüben ohne Wasserzulauf mittelst gewöhnlicher Reiben zerrieben werden, der so

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 487.

erzielte Brei demnächst gepresst und so ein erster konzentrirter Saft gewonnen wird. Die verbleibenden Rückstände werden dann mit einer besonders konstruirten Reibe von sehr grosser Umdrehungsgeschwindigkeit zerrissen und das Reibsel in den Auslaugegefässen mit Wasser, welches sich unter dem Drucke einer Wassersäule von einer gewissen Höhe befindet, ausgelaugt, so zwar, dass das Wasser von der einen Seite durch die aufgeriebene Masse hindurch dringt, während auf der anderen Seite der ausgelaugte Saft abfliesst. — Der zuerst abfliessende Saft hat fast die Dichtigkeit des bei der ersten Pressung erzielten Saftes, er nimmt aber in seiner Grädigkeit rasch ab, und man unterbricht die Operation des Auslaugens, wenn die eintretende Verdünnung der Säfte die fernere Gewinnung voraussichtlich nicht mehr lohnt. Schliesslich bleiben dann die letzten Presslinge in einem sehr nassen Zustande zurück. Das neben denselben in den Auslaugegefässen schliesslich verbleibende „Spülwasser" lässt man weglaufen, während die Presslinge noch einmal nachgepresst werden, um sie für Fütterungszwecke besser konserviren zu können, das „Abpresswasser„ wird gleichfalls beseitigt.

Kommissionsbericht über das Walkhoff-sche Verfahren.

Das Walkhoff'sche Verfahren ist im Auftrage des Vereines für Rübenzucker-Industrie von einer aus den Herren Bergmann, Freise, Grouven, Lichtenstein, Schmidt und Scheibler*) bestehenden Kommission in der Zuckerfabrik zu Schwittersdorf praktisch geprüft worden. Die Ergebnisse der Prüfung sind unten kurz zusammengefasst. Zunächst wurde konstatirt, dass bei dem Walkhoff'schen Verfahren der Zuckersaft aus den Rüben vollständiger wie bei allen älteren Methoden ausgezogen wird, dabei aber auch alle übrigen lösbaren Bestandtheile bis auf unwesentliche Mengen extrahirt werden. Beim Vorpressen des Rübenbreies wurden circa 80 Proz. Saft und durch das nachherige Auslaugen noch eine 10 bis 11 Proz. ursprünglichem Saft entsprechende Menge gewonnen, so dass die Gesammtausbeute 90 bis 91 Proz. Saft betrug. Aus verschiedenen nach anderen Methoden erzielten Presslingen wurden mittelst der Walkhoff'schen Operation noch folgende Prozente an ursprünglichem Safte gewonnen:

---

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 249.

aus ohne Wasserzulauf dargestellten Presslingen	10½—12	Proz.,
aus mit 50—60 Proz. Wasser dargestellten Presslingen	7½	„
aus mit Nachpressen dargestellten Presslingen	5⅓	„
aus mittelst Maischmaschinen mazerirten Presslingen .	3½	„

Die Operation der Saftgewinnung ist leicht, bequem und geht schnell von Statten. Der nach dem Walkhoff'schen Verfahren gewonnene Saft hat einen auffallend bitteren Geschmack, welcher um so intensiver hervortritt, je dünner der Saft wird. Ueber das Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker gehen die Ansichten auseinander, von einer Seite wird das Verhältniss als günstiger, von anderer als ungünstiger als im gewöhnlichen Presssafte bezeichnet. In Schwittersdorf soll ein Nachtheil an Güte der Füllmasse seit Einführung des Walkhoff'schen Verfahrens nicht bemerkt worden sein, dagegen eine Mehrausbeute von 1,25 bis 1,5 Proz. an Füllmasse erzielt werden. Die Füllmasse enthielt nach Scheibler:

Wasser	12,40	Proz.,
Zucker (nach Soleil-Dubosq)	76,59	„
Asche	5,10	„
Nicht bestimmte Stoffe	5,91	„

Die Wassermenge, welche das Walkhoff'sche Verfahren erfordert, beträgt 66,9 Proz. vom Gewichte der verarbeiteten Rüben, davon gehen 15,1 Proz. in den Saft über, während das Uebrige (51,8 Proz.) als Spül- und Presswasser wieder beseitigt wird. Die Quantität der erzielten Presslinge wird zu 18 Proz. angegeben, die Zusammensetzung derselben nach Scheibler zeigt folgende Analyse, der eine Analyse von Schützenbach'schen Rückständen, auf gleichen Wassergehalt berechnet, beigegeben ist.

	Mazerationsrückstände nach Walkhoff.	Mazerationsrückstände nach Schützenbach.
Wasser	76,03	76,03
Zucker	0,45	1,13
Proteïnstoffe	1,47	1,42
Holzfaser	6,01	4,94
Stickstofffreie Extraktstoffe	13,81	15,20
Salze	1,19	1,13
Sand und Thon	1,04	0,15
	100,00	100,00

In 1000 Theilen des beseitigten Wassers fand Scheibler:

	Spülwasser.	Abpresswasser.
Proteïnstoffe	0,111	1,034
Stickstofffreie Extraktstoffe incl. geringe Mengen Holzfaser	0,067	4,346
Salze	Spur	0,776
Summa	0,178	6,156

Der Gehalt an Zucker konnte wegen eingetretener Gährung nicht bestimmt werden, im Abpresswasser wurden (wahrscheinlich zu hoch) 0,57 Proz. Zucker gefunden.

Grouven giebt folgende Durchschnittswerthe für die Zusammensetzung der nach verschiedenen Methoden erzielten Presslinge:

Per 100 frische Presslinge.	Einfache Pressung. Salzmünde 1861.	Mazerations-Rückstände n. Schlickeysen. Salzmünde 1864.	Mazerations-Rückstände nach Walkhoff. Schwittersdorf 1864.
Wasser	75,40	77,38	76,60
Zucker	4,50	2,16	0,29
Proteïnstoffe	1,53	1,42	1,58
Zellstoff	3,17	3,27	4,64
Stickstofffreie Extraktstoffe	12,84	13,65	14,60
Salze	1,59	1,22	1,18
Sand und Thon	0,97	0,90	1,11
Summa	100	100	100
Die Salze enthielten:			
Schwefelsäure	0,041	0,025	0,013
Chlor	0,169	0,011	0,003
Phosphorsäure	0,115	0,038	0,061
Kalk	0,196	0,206	0,247
Kali	0,214	0,267	0,305
Natron	0,058	0,087	0,064
Magnesia	?	0,097	0,094

Den ökonomischen Werth der drei Presslingssorten berechnet Grouven per Centner Presslinge*):

Einfache Pressung . . . . = 8,7 Silbergr.,
Salzmünder Mazeration . = 7,2 „
Walkhoff'sche Mazeration = 6,6 „

---

*) Hierbei ist angenommen (1 Ctr. Heu = 1 Thlr.):

1 Pfd. Zucker . . . = 6 Pfennige,
1 „ Extraktstoff = 3 „
1 „ Proteïn . . . = 13 „
1 „ Salze . . . . = 12 „

Auf Grund des Zellstoffgehaltes der Rüben und Presslinge berechnet Grouven die bei den verschiedenen Methoden aus 100 Ctr. Rüben à 0,7 Proz. Zellstoff resultirenden Presslinge:

Einfaches Pressverfahren . . . . 22,1 Ctr.,
Schlickeysen'sche Mazeration . . 21,4 „
Walkhoff'sche Mazeration . . . . 15,1 „

Nach Grouven bedingt hiernach das Walkhoff'sche Verfahren einen grossen Verlust an Futterwerth, welcher weniger in der geringeren Qualität als in der kleineren Quantität der Presslinge seinen Grund hat.

Ueber die Quantität der nach dem Walkhoff'schen Verfahren gewonnenen Presslinge hat sich eine Kontroverse entsponnen. Es ist von vorn herein einleuchtend, dass bei einer vollständigeren Extraktion der Saftbestandtheile eine relativ kleinere Menge an Presslingen erzielt werden muss, wenn auch die obigen Berechnungen aus dem Holzfasergehalte nur eine approximative Geltung beanspruchen können. In der Praxis scheint die geringere Menge der Presslinge nicht immer hervorgetreten zu sein, wobei man berücksichtigen muss, dass die Vergleichung der nach verschiedenen Methoden erzielten Mengen durch den ungleichen Wassergehalt erschwert wird. Nach Walkhoff (Zeitschr. d. V. f. d. Rübenzucker-Industrie) wird aber dieser Verlust an Futterstoff durch die Mehrausbeute an Zucker reichlich gedeckt. Bei der Beurtheilung der Rentabilität des Walkhoff'schen Verfahrens ist der Minderwerth der Presslinge um so mehr zu berücksichtigen, da aus den Untersuchungen hervorzugehen scheint, dass mit den zuletzt extrahirten Zuckermengen relativ grössere Mengen von Nichtzucker in den Saft übergeführt werden, welche die Verarbeitung erschweren.

Heidepriems Versuch bezüglich des Walkhoff-schen Verfahrens.

Dr. Heidepriem*) theilt folgenden Versuch über das Walkhoff'sche Verfahren mit. — 10 Ctr. Rüben wurden zerrieben und durch hydraulischen Druck gepresst, es resultirten 743 Pfd. Saft von 12,4° Brix und 10,09 Proz. Zuckergehalt, 57 Pfd. Saft waren in den Pressbeuteln verblieben, im Ganzen betrug also die Saftmenge 800 Pfd. Die Pressrückstände wogen 177,5 Pfd., Verlust 22,5 Pfd. Die Presslinge, nach Walkhoff'scher Methode behandelt, gaben 235,5 Pfd. Saft von 4,2° Brix und 3,4 Proz. Zuckergehalt, entsprechend 79,3 Pfd. Saft von dem Zuckergehalt des Presssaftes. Im Ganzen betrug hiernach die Saftausbeute 90,18 Proz. des Rübengewichtes. Der Rückstand, hydraulisch gepresst, wog 160,5 Pfd. und enthielt 72,1 Proz. Wasser, 0,36 Proz. Zucker, 3,29 Proz.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 275.

Asche und 1,11 Proz. Proteïn. Das Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker betrug:

in dem Presssafte . . . . . 100 : 23,02 (6,32 Salze),
in dem Extraktionssafte . 100 : 48,4 (6,84 Salze).

Die Menge des verwendeten Wassers betrug 66 Proz., wovon 15,6 Proz. in den Saft übergingen.

Aus der grossen Menge gelöster fremdartiger Substanzen folgert Heidepriem, dass die wirkliche Zuckerausbeute erheblich niedriger ausfallen muss, als mit Rücksicht auf die Saftausbeute anzunehmen wäre.

Wir haben schliesslich noch zu bemerken, dass ein dem Walkhoff'schen mindestens sehr ähnliches Verfahren, die Rübenpresslinge zu zerreiben und auszulaugen, neuerdings vom Grafen A. Bobrinsky*) veröffentlicht worden ist, welchem gegenüber L. Walkhoff**) die Priorität aufrecht erhält.

Einfluss des Salzgehalts im Wasser auf die Entstehung von Melasse.

Dr. K. Stammer***) macht darauf aufmerksam, dass in dem Salzgehalte des in den Zuckerfabriken angewendeten Wassers eine nicht zu unterschätzende Quelle der Melassebildung gegeben ist. Er berechnet, dass bei der Verarbeitung von 1000 Ctr. Rüben bei Benutzung von Saftpressen gegen 62500 Pfd. Wasser verbraucht werden, deren lösliche Salze in die Zuckersäfte übergehen und darin eine gewisse Menge Zucker unkrystallisirbar machen. Bei zwei von Stammer untersuchten Wasserproben berechnet sich der Verlust an Zucker für 1000 Ctr. Rüben zu 20 resp. 15,6 Pfd. — Ein anderer Nachtheil vieler Wässer ist deren Gypsgehalt, welcher Anlass zu den unangenehmen Niederschlägen in den Verdampfapparaten giebt. Zur Vermeidung dieser Uebelstände wird die Benutzung des kondensirten Saftdampfes empfohlen. — Stammer†) warnt auch vor der Verwendung von gypshaltigem Scheidekalk.

Saftextraktion nach Schultz und Löffler.

Saftextraktionsverfahren von Schultz und Löffler††). — Das Verfahren hat mit dem Walkhoff-Bobrinsky-schen die grösste Aehnlichkeit: Die Rüben werden ohne Wasserzulauf zerrieben und gepresst, die Presslinge nochmals zerrieben und in Mazerationsbehältern von unten nach oben mit kaltem Wasser erschöpft und ausgepresst.

---

*) Rapage et maceration de la pulpe. Kiew.

**) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. Bd. 14, S. 928.

***) Ibidem Bd. 14, S. 370.

†) Ibidem Bd. 14, S. 499.

††) Journal des fabr. de sucre. 1864.

Zuckerfabrikation mittelst Saturation und Klärung durch Dekantation von Perret*). — Bei dieser Methode wird dem Safte schon auf der Reibe mit dem Auflaufwasser etwas Kalkmilch zugesetzt, dann wird bei der Scheidung die Temperatur schnell auf 50 bis 75° C. je nach der Jahreszeit gebracht und darauf 500 bis 3000 Grm. gesiebten Kalkhydrats per Hektoliter Saft von 104° Dichtigkeit zugesetzt. Der Kalkzusatz richtet sich nach der Beschaffenheit der Rüben. Aus dem Scheidekessel kommt der klare Saft in die Saturationspfanne, der Schaum in die Schlammpressen und der Saft des letzteren zum erstern. Der Saft wird dann mit 500 bis 2000 Grm. Kalk als Milch per Hektoliter bei 90° C. geschieden, dann mit Kohlensäure soweit saturirt, dass er bei alkalischer Reaktion noch etwa ein halbes Tausendstel Kalk enthält. Nach der Saturation kommt der Saft in einen Behälter mit Zwischenwänden, der als Absatzgefäss dient. Von hier fliesst er in ein zweites Absatzgefäss und dann vollkommen klar in einen der Saturationspfanne ähnlichen Kessel. Man setzt dem Safte jetzt etwas Kohlensäure oder besser schweflige Säure zu und beendet die Fällung mit einer fetten Säure oder Eiweiss. Der Saft kommt nun in ein drittes Absatzgefäss, von da über eine dünne Schicht Knochenkohle in den Verdampfkessel, worin er zum ersten Male zum Kochen kommt. Er gelangt endlich noch in eine vierte Absatzpfanne, um die beim Kochen niedergeschlagenen Stoffe zu entfernen, wird dann filtrirt und verkocht.

Zuckerfabrikationsmethode von Perret.

Das Schwarz'sche**) Verfahren der Reinigung des Rohzuckers besteht darin, dass man den Zucker zunächst mit einer Mischung von 82proz. Alkohol mit so viel Salzsäure oder Essigsäure versetzt, als zur Ueberführung der Alkalien in in Alkohol lösliche Salze erforderlich ist. Die Mischung wird in einer Trommel mit sehr feinen Maschen ausgeschleudert und der Rückstand systematisch mit geringen Mengen von 85, 90, 95 und 100proz. Alkohol ausgewaschen, worauf er in der Trommel selbst durch warme Luft getrocknet wird.

Schwarz-sches Reinigungsverfahren.

*) Genie industr. 1864. S. 23.

**) Ibidem S. 314.

L. Kessler's Verfahren der Zuckerfabrikation.

L. Kessler's *) Verfahren der Zuckerbereitung. — Dies Verfahren bezweckt:

1. Ausziehung des Saftes durch Verdrängung mittelst Wasser;
2. Scheidung mit Magnesia und darauf in manchen Fällen eine zweite Scheidung mit überschüssigem Kalk;
3. Abscheidung des Kalks durch fette Filter.

Der Verdrängungsapparat ist wie ein grosses horizontales Filter konstruirt, auf welchem der Rübenbrei in 0,1 bis 0,15 Meter Dicke ausgebreitet und dann mit so viel Wasser übergossen wird, dass man von 100 Kilogramm Rübenbrei zuerst 110 Kilogr. starken Saft ($\frac{1}{5}$ Wasser enthaltend) bekommt. Der später erhaltene dünnere Saft dient zur Extraktion einer neuen Portion Rübenbrei oder er wird zur Destillation benutzt.

Scheidung mit Magnesia. — Die Magnesia ist nach dem Verfasser zu der Scheidung sehr geeignet, sie ist alkalisch genug, um das Pektin in Pektase überzuführen, lässt aber wegen ihrer Unlöslichkeit den Saft fast neutral, verbindet sich nicht mit dem Zucker, schafft die färbenden Stoffe weg, ohne sie wieder zu lösen und schadet, im Uebermasse zugesetzt, nichts. Uebrigens ist die Reinigung der Säfte mittelst Magnesia vollständiger, als mit Kalk und daher die Anwendung von Thierkohle überflüssig. — Man nimmt 1,5 Proz. vom Rübengewichte an Magnesia, rührt diese mit einem Theile des Saftes an und setzt davon ungefähr ein Viertel dem Safte in der Kälte zu, um ihn zu neutralisiren, dann erhitzt man und verfährt wie bei der gewöhnlichen Scheidung, nur trägt man Sorge, alle Magnesia in kleinen Portionen bei 80 bis 95° C., also vor dem Sieden zuzusetzen. Nach 10 bis 15 Minuten Ruhe wird abgezogen und der Schaum schwach ausgepresst. Der Saft muss wenig gefärbt sein, klar, hellgrünlichgelb aussehen, sonst muss mehr Magnesia zugesetzt werden. Er kann dann entweder direkt verkocht werden, oder man lässt der ersten Scheidung noch eine zweite mit 1 Proz. einer Kalkmilch von 15° folgen. Der durch diese zweite Scheidung bewirkte Absatz ist wenig voluminös und zur kalten Sättigung einer zweiten Portion des Saftes zu benutzen.

---

*) Compt. rendus. Bd. 56, S. 132.

Saturation des Kalkes. — Zur Abscheidung des Kalkes bedient der Verfasser sich der Fettsäuren. Seine fetten Filter werden in folgender Weise dargestellt: Zu dem gröblichen Pulver eines von Säuren nicht angreifbaren Körpers wie Koaks oder Sandstein setzt man in der Kälte so viel Oelsäure, dass dieselbe stark glänzt, ohne aber zu kleben oder teigig zu werden (12 bis 20 Proz.) *), füllt mit diesem Gemenge die Filter und lässt den kalkhaltigen Saft durchlaufen, wodurch derselbe neutral wird. Zeigt sich das Filtrat nach längerem Gebrauche des Filters alkalisch, so wird es durch Behandlung mit Salzsäure wieder belebt, verstopft es sich, so füllt man es mit Wasser, rührt um und giesst die schlammige Flüssigkeit schnell ab. Die weitere Verarbeitung ist die gewöhnliche.

Ein Vorzug der Anwendung der Magnesia zur Scheidung liegt noch darin, dass der Schaum, da er allen Stickstoff und alle Phosphorsäure in der Form von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia enthält, ein werthvolles Düngemittel liefert. — Die in den Stearinfabriken als Nebenprodukt gewonnene Oelsäure ist schon früher mehrfach als Entkalkungsmittel empfohlen worden, aber nie im Grossen zur Anwendung gekommen. Neu ist das von Kessler angegebene Verfahren, die Oelsäure an Koaks oder Sandstein zu binden, wodurch die Anwendung erleichtert wird. Es dürfte jedoch zu berücksichtigen sein, dass nach Stammer der Zucker beim Kochen mit Stearin- oder Oelsäure eine Alteration erleidet.

Ueber die Reinigung der Säfte mittelst Weingeist.

Ueber die Reinigung der Säfte bei der Zuckerfabrikation mittelst Weingeist sind von K. Stammer**) Untersuchungen angestellt, bei denen die durch den Weingeist niedergeschlagenen Stoffe direkt bestimmt wurden. In der unten stehenden Tabelle ist das durch Fällung eines saturirten, unfiltrirten Dünnsaftes, der bei 28° B. Schwere mit dem dreifachen Volumen Weingeist von 92 Proz. Tr. versetzt wurde, erzielte Resultat mit der Wirkung der Dünnsaftfiltration im gewöhnlichen Fabrikbetriebe zusammengestellt.

---

*) Journal des fabricants de sucre. 1863. Nr. 33.

**) Polytechn. Journal. Bd. 171, S. 211.

Saftbestandtheile.	Weingeistfällung beim eingekochten Dünnsafte.			Dünnsaftfiltration.		
	Auf 100 Zucker		Von den ursprünglichen Substanzen sind gefällt.	Auf 100 Zucker		Von den ursprünglichen Substanzen sind entfernt.
	waren vorhanden.	sind gefällt worden.	Proz.	waren vorhanden.	sind durch die Filtration entfernt.	Proz.
Fremde organische Substanzen	11,23	2,43	21,6	8,0	4,4	54,3
Kalksalze, als kohlensaur. Kalk berechnet	1,84	1,17	63,5	1,8	1,46	81,0
Sonstige Salze	3,88	0,15	3,9	5,08	0,87	17,1
Farbe	—	—	58	—	—	90,5

Nach den Resultaten lässt sich die Behandlung der Rübensäfte mit Weingeist nach der Pesier'schen Methode in ihren Wirkungen derjenigen durch Knochenkohle durchaus nicht an die Seite stellen und vermag dieselbe in Bezug auf wirksame Reinigung der Dünnsäfte keineswegs zu ersetzen. Die Aufhellung der Farbe könnte unter Umständen wohl genügen, doch ist bekannt, dass diese Filtrationswirkung zwar die auffälligste, aber doch nicht allein massgebend ist. — Noch geringfügiger war die Wirkung auf einmal filtrirten Saft.

Ueber die Schlempekohle und ihre Verarbeitung.

Ueber die Schlempekohle und ihre Verarbeitung von Kuhlmann*) in Lille. — Die mit Kalk neutralisirte Melassenschlempe liefert eine Kohle von folgender Zusammensetzung:

	I. nach Kuhlmann.	II.	III. nach Esselenz.
Kohlensaures Kali	23,6	33,7	28,98
Kohlensaures Natron	20,4	20,5	19,83
Kohlensaures Ammoniak	—	—	0,07
Chlorkalium	17,1	17,0	22,54
Schwefelsaures Kali	7,7	12,0	6,95
Cyankalium	—	—	1,60
Alkalische Schwefelmetalle	—	—	Spuren
Kieselsäure	—	—	0,11
Wasser	8,4	6,3	4,61
Unlösliches	22,8	10,5	15,31
	100,00	100,0	100,00

*) Bull. de la societé d'encourag. 1864. S. 171.

Die unlöslichen Bestandtheile bestanden bei III. aus:

Dreibasisch phosphorsaurem Kalk	5,70
Stickstoff	1,50
Kohlensauren Alkalien	0,30
Kieselsauren Alkalien	1,60
Kohlensaurem Kalk	57,00
Eisenoxyd	1,30
Kohlenstoff	32,00
Sand	0,60
	100,00

Kuhlmann empfiehlt folgende Behandlung der Schlempekohle: Zunächst wird dieselbe zwischen kannelirten Walzen gemahlen, mit Wasser ausgelaugt und die Lösung bis auf 30° B. eingedampft. Das sich ausscheidende schwefelsaure Kali wird entfernt und für sich nach dem Leblanc'schen Verfahren in kohlensaures Kali umgewandelt. Die 30° B. schwere Lösung wird weiter bis auf 42° B. konzentrirt, wobei sich ein Gemisch von schwefelsaurem Kali mit kohlensaurem Natron ausscheidet. Nach mehrstündigem Absetzen wird die überstehende heisse Flüssigkeit abgezogen und bis auf 30° C. erkaltet, wobei sich Chlorkalium abscheidet. Man nimmt die Mutterlauge wiederum ab und dampft sie im Winter bis auf 48° B., im Sommer bis 51° B. ein, worauf sich kohlensaures Natron absetzt. Nach dem Absetzen desselben kommt die Flüssigkeit in Krystallisirgefässe, in welchen sich ein Doppelsalz von kohlensaurem Kali und Natron ausscheidet. Die jetzt noch verbleibende Mutterlauge liefert nach der Eintrocknung und Kalzination eine theilweise raffinirte Pottasche, welche durch Eisenoxyd roth gefärbt ist (sel roux), durch nochmaliges Auflösen und Krystallisiren bei einer Dichtigkeit der Lösung von 50° B. scheidet sich der Rest des schwefelsauren Kalis und kohlensauren Natrons ab, so dass man eine gereinigte Pottasche von 70 Grad mit höchstens 4 Proz. Natron erzielt. — Die zum Verdampfen aller dieser Produkte dienenden Flammöfen müssen rothglühend sein, ehe man die Flüssigkeit einfliessen lässt, und diese Hitze muss sorgfältig unterhalten werden, weil sonst die Flüssigkeit in das Mauerwerk eindringt und dieses zerstört. Kuhlmann erzielt 21 Proz. gereinigte Pottasche aus der Schlempekohle. Die Nebenprodukte (schwefelsaures Kali, Chlorkalium und kohlensaures Natron) werden für sich weiter gereinigt.

Wir verweisen endlich noch auf folgende Veröffentlichungen:

Ueber die Errichtung ländlicher Zuckerfabriken von H. Champonnois *).

Ueber das Verfahren zur Wiederbelebung der Knochenkohle in den Filtern von Leplay und Cuisinier **).

Ueber Anwendung des Zuckerkalks von Badart-Gilain ***).

Ueber Fabrikation des Runkelrübenzuckers von Nueges und Denimal †).

Die Zuckerindustrie in Spanien von R. de la Sagra ††).

Die Melasse in ihrer Anwendung zur Wiederbelebung alten Spodiums von L. Krieg †††).

Entwurf zu einer neuen Saftgewinnungsmethode von E. Röhr *†).

Beitrag zur Kenntniss der Verlustquellen in Zuckerfabriken von E. F. **†).

Eine neue Zuckerfabrikationsmethode von Dr. Alb. Rabe ***†).

Sur les résultats obtenus du gaz sulfureux, du phosphate d'ammoniaque et de l'ammoniaque liquide dans l'élaboration du sucre de canne et le travail des mélasses a l'ile de Cuba par Ramon de la Sagra †*).

Ueber die Extraktion des Zuckers aus Runkelrüben durch Glycerin von L. Krieg ††*).

Stärkefabrikation.

Stärkefabrikation aus Kartoffeln.

J. Manger †††*) berechnet den Stärkegehalt in einem Wispel Kartoffeln = 2400 Pfd. bei 16 Proz. Stärkegehalt der Kartoffeln zu 384 Pfd. trockner oder 640 Pfd. nasser oder grüner Stärke mit 40 Proz. Wassergehalt. In Fabriken, in denen die besseren Arten der märkischen Kartoffeln verarbeitet werden, die Reibe recht fein arbeitet, und das Sieb unter sehr reichlichem Wasserzufluss (pro Wispel Kartoffeln 10 bis 12000 Quart oder bei Benutzung der neuen Eckert'schen Maschine 5000 Quart) seine Dienste thut, gewinnt man gegen-

*) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 368.
**) Journal des fabric. de sucre. 1864. Nr. 31 und 32.
***) Genie industr. 1864. S. 63.
†) Ibidem S. 97.
††) Journal des fabric. de sucre. 1864. Nr. 16.
†††) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 193.
*†) Ibidem S. 802.
**†) Ibidem S. 375.
***†) Ibidem S. 123.
†*) Compt. rendus. Bd. 58, S. 523.
††*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 280.
†††*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 215.

wärtig aus einem Wispel Kartoffeln durchschnittlich 600 Pfd. nasse oder 360 Pfd. trockne Stärke.

Manger giebt ferner eine Rentabilitätsrechnung für die Stärkebereitung im Vergleich zur Spiritusfabrikation, aus welcher sich ergiebt, dass pro Wispel Kartoffeln in den Jahren 1854 bis 1863 durchschnittlich bei der Stärkebereitung ein Ueberschuss von 7 Thlr. 6 Sgr. 8 Pf. erzielt wurde. Bezüglich der Grundlagen, auf welchen die Rechnung basirt, verweisen wir auf das Original, in welchem zugleich darauf hingewiesen wird, dass die Stärkefabrikation durch den geringeren Futterwerth ihrer Abfälle und durch den hierbei eintretenden Verlust an Pflanzennährstoffen der Spiritusfabrikation gegenüber im Nachtheile ist.

Stärke aus Pancratium maritimum.

Stärke aus Pancratium maritimum. — Nach Giordano de Philippe*) kann die gemeine Trichterglitze, welche am Ufer des Mittelmeeres in grosser Menge wächst, zur Stärkebereitung verwendet werden. Die Ausbeute beträgt je nach der Jahreszeit 8 bis 12 Proz. der Knollen. Am reichsten an Stärke sind die Knollen in der Zeit vom Mai bis August.

Enthülsung von Samenkörnern.

Enthülsung von Samenkörnern auf chemischem Wege von Lemoine und Elsner**). — Das Verfahren beruht auf einer Behandlung der Samen mit harten Tegumenten mit Schwefelsäure und wird in folgender Weise ausgeführt: Auf 100 Kilogr. Getreide giesst man 15 Kilogr. Schwefelsäure von 66° Baumé (1,84 spez. Gew.), die Mischung wird 15 bis 20 Minuten umgerührt und dann 50 Kilogr. Wasser hinzugefügt, welches nach einigen Augenblicken Berührung und stetem Umrühren abgegossen wird. Das Getreide wird dann ausgewaschen, zuletzt mit Zusatz von etwas Soda oder Pottasche, und an der Luft getrocknet. Bei sehr festen Samentegumenten muss die Mischung schwach erwärmt werden.

Stärke aus Rosskastanien.

Elsner empfiehlt diese Methode bei der Darstellung des Stärkemehls aus Rostkastanien in Anwendung zu bringen. Bei alten, völlig ausgetrockneten Kastanien muss die Schwefelsäure etwa $\frac{1}{2}$ Stunde bei gelinder Wärme einwirken, man setzt dann die doppelte Menge Wasser hinzu und erwärmt so lange gelinde, bis sich die Schale leicht von dem Kerne ablösen lässt.

Rosskastanienstärke zur Bierbereitung.

G. E. Habich***) empfiehlt die Rosskastanienstärke als Braumaterial.

---

*) Polytechn. Centralblatt. 1863. S. 1519.

**) Landw. Centralblatt für Deutschland. 1864. I. S. 163.

***) Der Bierbrauer. 1864. S. 15.

Krystallisirter Stärkezucker.

Darstellung des Stärkezuckers in krystallisirtem Zustande von Fr. Anthon*). — Der auf bekannte Weise aus Stärke mittelst Schwefelsäure erhaltene und neutralisirte Saft wird nun, je nach der mehr oder minder bewirkten vollständigen Umwandlung der Stärke in Zucker, auf 38 bis 42° B. (siedend gewogen) abgedampft und in hölzernen Gefässen zum allmähligen Erstarren der Ruhe überlassen. Ist dieses geschehen, so wird die rohe Zuckermasse aus den Gefässen herausgenommen und in Tüchern stark ausgepresst. Der abfliessende Syrup wird immer wieder auf's Neue mit versotten. Der ausgepresste Zucker wird bei möglichst niedriger Temperatur, am besten in einem Wasserbade geschmolzen und bei 60 bis 80° R. so lange im offenen Gefässe erhalten, bis die Konzentration 43 bis 45° B. erlangt hat. Ist dieser Punkt eingetreten, so lässt man den geschmolzenen Zucker erkalten, wobei man zuweilen umrührt, und zwar um so öfter und um so länger, von je dichterem und kleinerem Korne man den Zucker erhalten will. Ist die Zuckermasse endlich auf 25 bis 30° R. abgekühlt, so wird sie in Formen gefüllt, darin bis zum Festwerden gelassen, dann herausgenommen und in gelinde geheizten Trockenstuben getrocknet. Ein Ablassen von Syrup (Melasse) findet nicht statt.

Eine Erwähnung verdienen noch folgende Abhandlungen:

Maschine und Verfahren zur fabrikmässigen Zerlegung des Weizens in Stärke und Kleber und zur gewerbmässigen Verwendung des Klebers auf Backwerke aller Art**).

Die Bereitung von Kartoffel-Sago von K. Siemens***).

Technologische Notizen.

Ueber Beschaffenheit und Fettgehalt der Wolle.

Ueber die Beschaffenheit und den Fettgehalt der Wolle von Elsner von Gronow†). — Nach den mikroskopischen Untersuchungen des Verfassers zeigen die Schafracen dreierlei verschiedene Haare: 1. das gewöhnliche

*) Chemisches Centralblatt. 1864. S. 144.

**) Mitth. des braunschw. land- und forstw. Vereins. 1864. S. 367.

***) Neueste Erfindungen. 1864. S. 117.

†) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Wochenblatt. S. 333.

Haar, welches sich unter dem Mikroskope, auch bei rein weisser Färbung, als ein undurchsichtiger, höchstens an den Rändern durchscheinender Cylinder repräsentirt und die natürliche Bedeckung des Schafes der tropischen Zone, des Demman, Zuno, Coquo Afrikas, des Ovis guineensis bildet. Bei den übrigen Schafracen tritt es nur am Kopfe und den Füssen auf, oder als fehlerhaftes Stichelhaar im Vliesse. 2. Das gemeine Wollhaar; es ist durchscheinend und liegt bei gefärbten schwarzen, grauen oder braunen Haaren die Farbe oft in einem sonst farblosen Hauptkörper wolkig in der Mitte des Cylinders. Das gemeine Wollhaar ist mit unregelmässigen Schuppen bedeckt, welche oft deutlich hervortreten, oft auf dem dunkleren Hauptkörper sich nur als helle Linien abzeichnen, manchmal auch das Haar becherförmig umgeben. 3. Der Flaum; er unterscheidet sich von dem gemeinen Wollhaare durch regelmässig, manchmal spiralförmig gestellte, das Haar becherförmig umschliessende Schuppen, deren Stellung und becherförmige Bildung um so regelmässiger ist, je edler der Flaum. — Das gemeine Wollhaar bildet das Oberhaar bei verschiedenen Schafracen, z. B. den ostindischen Schafen, den Wollen von Cordova aus Südamerika, den Donskoi, Krimmer und Zigaier Wollen, als reine Bedeckung tritt es beim Landschaf und Leicester auf. Der Flaum zeigt sich gleichzeitig mit dem gemeinen Wollhaare bei den ersten der obengenannten Racen und bildet beim edlen Merino dessen ausschliessliche Bedeckung; er ist immer bedeutend feiner, als das eigentliche Wollhaar, in Tausendstel Linien ergaben sich nachstehende Differenzen:

	Oberhaar.	Unterhaar.	Differenz.
Cordova-Wolle	28,89	18,15	10,74
Ostindische Wolle	30,68	14,87	15,81
Donskoi-Wolle	25,8	14,18	11,62
Donskoi-Winterwolle	29,00	13,66	15,34
Donskoi-Sommerwolle	21,00	8,7	12,30
Krimmer Sommerwolle	24,6	9,5	15,10
Chersoneser Hutwolle	33,2	14,3	18,90
Bessarabische schwarzgraue Wolle	35,3	17,1	18,20
Zigaier Wolle	17,71	12,90	4,81
Linkolnshire	18,90	12,50	6,40

Das quantitative Verhältniss zwischen Flaum und Oberhaar wechselt bei zweischürigen Schafen mit der Jahreszeit. — Das Merinoschaf trägt bloss Flaum, durch fehlerhafte Züchtung kann jedoch die Wolle den Charakter des gemeinen Wollhaares annehmen. Bei Kreuzungsprodukten hält die Feinheit der Wolle das arithmetische Mittel zwischen Vater und Mutter. Je heterogener die Kreuzung ist, desto grösser ist die Differenz der Feinheit der einzelnen Haarbündel, die zusammen einen Wollsträhn bilden, in der Wolle folgen immer gröbere und feinere Haarbündel auf einander.

Der Fettgehalt der Wolle zeigt bekanntlich sehr bedeutende Differenzen, so fand Elsner von Gronow in gewaschenen Merinowollen von verschiedenen Böcken 15,227 bis 69,936 Proz. Fett; gewaschene nordamerikanische Merinowollen enthielten 38,9 Proz., von anderen gewaschenen Wollen enthielt polnische Mittelwolle 23,6 Proz., russische Peregon 49,24 Proz., Rambouillet-Negretti 61,49 Proz., Gevrolles-Negretti 52,17 Proz. Bei Kammwolle war der Fettgehalt weit geringer, er betrug bei folgenden gewaschenen Wollen: Leicester aus Kanada 18,53 Proz., Cordova aus Südamerika 18,18 Proz., ostindische Wolle 12,8 Proz., Donskoi-Winterwolle 10,46 bis 17,62 Proz., Donskoi-Sommerwolle 14,59 Proz., Linkolnshire 32,63 Proz. — Der Verfasser ist der Ansicht, dass sich der Fettgehalt der Wolle mehr oder minder von den Eltern auf die Nachkommen vererbt.

Ueber den Fettgehalt der Wolle.

Auch W. von Nathusius-Königsborn*) hat Untersuchungen über den Fettgehalt der Wollen ausgeführt, deren tabellarische Zusammenstellung wir folgen lassen.

---

*) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins für die Provinz Sachsen. 1864. S. 233.

Abstammung der Wollen.	Vliessgewicht ungewaschen.	Vliessgewicht gewaschen.	Proz. Wollhaar in der gewasch. Wolle.	Verlust bei der Fabrikwäsche.	Reines Wollhaar per Vliess.	Tage Wuchs.	Reines Wollhaar in 365 Tagen.	Fabrikgewicht der Wolle in 365 Tagen.
1. Merinobock, Vater Mecklenb. Negretti	12,5	6,0	39,47	54,2	2,37	394	2,19	2,55
2. Merinobock, Vater Mecklenb. Negretti	14,75	6,75	43,46	49,5	2,93	394	2,72	3,16
3. Merinobock, Vater Mecklenb. Negretti	12,25	5,75	46,36	45,8	2,68	394	2,48	2,89
4. Merinobock, Vat. Rambouillet	8,00	5,00	51,33	40,3	2,57	353	2,65	3,09
5. Halbblutbock, Vat. Mauchamp, Mutter Leicester-Merino . . .	8,25	5,25	54,42	36,7	2,86	353	2,95	3,435
6. Oxfordshiredown-Bock, Leicester u. Southdownkreuzung	6,50	4,25	73,86	14,1	3,14	201	5,70	6,63
7. Durchschnitt von 337 Merinojährlingen (Zibben u. Hammel)	—	2,46	46,33	46,1	1,14	311	1,338	1,56
8. Durchschnitt von 182 Southdown-Merinos (1/2 bis 7/8 Blut)	—	2,10	65,17	24,2	1,37	311	1,607	1,87

Man sieht hieraus sehr deutlich, dass ein hohes Schurgewicht nicht zugleich eine hohe Produktion reiner Wolle anzeigt, das Wollquantum nimmt bei den gekreuzten Thieren Nr. 4, 5 und 6 um so mehr zu, je mehr sich der Typus des Thieres vom Merino entfernt. Das Schurgewicht der Merinos wird durch Kreuzung mit Southdowns bekanntlich wesentlich verringert, die Abnahme betrifft jedoch nur den Fettgehalt, die reine Wollmasse vermehrt sich im Gegentheil erheblich.

Von Nathusius hat ausserdem Untersuchungen über die Gestaltung und Dicke des Wollhaars ausgeführt, aus denen sich ergiebt, dass der Querschnitt des Wollhaars nur selten ein einigermassen regelmässiges Oval darstellt, sondern vielmehr in der verschiedenartigsten Weise kantig und abgeplattet erscheint. Der abgeplattete Querschnitt dreht sich in einer unregelmässigen Spirale um die Achse des Haars und ausserdem ist die Gesammtfläche des Querschnitts an den verschiedenen Stellen desselben Haares sehr wesentlich verschieden. In ihrer durchschnittlichen Dicke und Länge variiren wiederum die einzelnen Haare derselben Probe sehr beträchtlich. Von Nathusius kommt auf Grund seiner mühsamen Untersuchungen zu folgenden Schlüssen:

1) In einer gegebenen Wollprobe entspricht der mittlere Durchmesser desjenigen Haars, das die mittlere Länge der ganzen Probe hat, mit ziemlicher Genauigkeit auch dem mittleren Durchmesser sämmtlicher Haare der Probe.

2) Wenn man den Durchschnitt aus den Dicken des kürzesten und des längsten Haars einer Wollprobe nimmt und aus diesem Durchschnitt

und der Dicke desjenigen Haares, das der mittleren Länge entspricht, das Mittel zieht, so erhält man die mittlere Haardicke der ganzen Probe mit einer für praktische Zwecke genügenden Zuverlässigkeit.

Quillaja saponaria als Wollwaschmittel.

Ueber die Benutzung der Quillaja saponaria als Wollwaschmittel. — Bei den von Professor Krocker und Administrator Leisewitz*) angestellten Waschversuchen (Pelz- und Vliesswäsche) zeigte sich, dass durch das Waschen mit einem Absud oder Infusum von Quillajarinde recht günstige Resultate erzielt wurden, wenn während der Wäsche eine Temperatur von mindestens 18° R. innegehalten wurde. Die Kosten der Wäsche stellten sich für die Quillaja und grüne Seife ziemlich gleich, da von ersterer 6 Pfd. für 300 bis 400 Stück Schafe ($\frac{1}{2}$ Pfd. auf 100 Quart Wasser), von der Seife 6 Pfd. dagegen nur für 100 Schafe ausreichten. Die mit der Quillajarinde gewaschene Wolle zeichnete sich durch Klarheit, milde Beschaffenheit und vortreffliches Lüstre vor der mit blossem Wasser und selbst vor der mit Seife gewaschenen Wolle aus. — Ueber die je nach der verschiedenen Behandlung erzielte Entfettung der Wolle geben die nachstehenden Untersuchungen von Krocker Auskunft. Die Wollen wurden hierbei bei 80° R. getrocknet und durch Schwefelkohlenstoff der Fettgehalt bestimmt.

Behandlung der Wolle.	Feuchtigkeit.	Erde.	Durch Wasser lösliche u. suspendirte Stoffe.	Fett.	Haar.
I. Vor der Schur bei 18° R. im Bottich gewaschene Mutterwollen.					
1. Mit 1 Pfd. grüner Seife pro 100 Qrt. Wasser	7,5	—	—	42,5	50
2. Mit 2 „ „ „ „ 100 „ „	7,7	—	—	31,2	61,1
3. Mit 1 „ Quillajarinde „ 100 „ „	7,9	—	—	41,4	50,7
4. Mit 0,5 „ „ „ 100 „ „	7,3	—	—	37,0	55,7
5. Mit reinem Wasser	6,5	—	—	39,0	54,5
II. Nach der Schur bei 18° R. gewaschene Hammelwollen.					
6. Mit 1 Pfd. grüner Seife pro 100 Qrt. Wasser	7,7	—	—	43,5	49,5 ?
7. Mit 0,5 „ Quillajarinde „ 100 „ „	7,9	—	—	41,0	51,1
III. Nach der Schur im Teich gewöhnlich gewaschene Mutterwolle.					
8. Bei 16° R.	7,0	—	—	48,0	47,0 ?
IV. Ungewaschene Wolle nach der Schur.					
9. Mit reinem Wasser bei 16° R. incl. Schmutzenden	10	13,7	25,4	33,0	17,9
10. dito nach Entfernung der Schmutzenden .	10	—	30,0	39,5	20,5

*) Annalen der Landwirthschaft. 1864. Monatsheft. S. 156.

Die Resultate dieser Untersuchungen können nicht zu genauen Schlussfolgerungen über den Erfolg der verschiedenen Waschmetboden führen, da zu den Versuchen Wollen mit verschiedenem Fettgehalte benutzt wurden. Die folgenden Untersuchungen beziehen sich dagegen auf eine und dieselbe Wolle.

Behandlung der Wolle.	Feuchtigkeit.	Fett.	Haar.
1. Die bei 18° R. mit reinem Wasser gewaschene Wolle	6,5	39,0	54,5
2. Dieselbe Wolle mit 1 Pfd. grüner Seife pro 100 Quart Wasser gewaschen enthielt auf die gleiche Menge Haar berechnet: bei 18° R. gewaschen	—	22,0	54,5
3. bei 30° R. gewaschen	—	2,0	54,5
4. mit Schwefelkohlenstoff behandelt	—	—	54,5
5. Dieselbe Wolle mit 1 Pfd. Quillajarinde pro 100 Quart Wasser gewaschen enthielt auf die gleiche Menge Haar berechnet: bei 18° R. gewaschen	—	37,0	54,5
6. bei 30° R. gewaschen	—	1,5	54,5
7. Dieselbe Wolle durch destillirtes Wasser bei 30° R. gewaschen	—	35,0	54,5

Krocker macht hierbei darauf aufmerksam, dass die Wirkung der Waschmittel sich wesentlich verändert, sobald die Temperatur des Waschwassers den Schmelzpunkt des Wollfettes (28° R.) überschreitet. Während bei 30° R. sowohl durch die Seife wie durch die Quillaja die Wolle fast vollständig entfettet wird, wirkt die Seife bei 18° R. schon bedeutend schwächer auf das Fett ein, die Quillaja wirkt bei dieser Temperatur fast nur Schmutz entfernend.

Die Quillaja ist die Rinde der Quillaja saponaria, einer in Chile wachsenden Rosacee, ihre Wirkung beruht auf ihrem Saponingehalte, welcher nach Krocker 21 Proz. beträgt, während die gewöhnliche Seifenwurzel (Saponaria officinalis) gegen 39 Proz. Saponin enthält. Für die Zusammensetzung des Saponins fand Krocker die Bolley'sche Formel (C_{36} H_{24} O_{20}) bestätigt.

Brodbereitung aus ausgewachsenem Roggen

Brodbereitung aus ausgewachsenem Roggen von J. Lehmann.*) — Zu den folgenden Versuchen diente ein Roggen, von dem fast jedes einzelne Korn gekeimt war, 1 sächs. Scheffel = 160 Pfd. desselben lieferte mit den Keimen vermahlen: gutes Mehl 102 Pfd., Nachgang 17 Pfd., Schwarz-

*) Lüneburger land- und forstw. Zeitung. 1864. S. 293.

mehl 15,5 Pfd., Kleie 16,5 Pfd., zusammen 151 Pfd., also 9 Pfd. Verlust pro Scheffel. 40 Pfd. von dem guten Mehle mit 31 Pfd. Wasser unter Zugabe von Sauerteig eingesäuert ergaben ein schliffiges Brod, bei Zugabe von 1,33 Loth Salz auf 3 Pfd. Mehl beim Einteigen zeigte das Brod sich zwar schon lockerer, doch immer noch nicht geniessbar. Ein günstiges Resultat ergab sich dagegen bei Zugabe von 2 Loth Salz auf 3 Pfd. Mehl. Das auf diese Weise dargestellte Brod war locker, trocken, wohlschmeckend und nicht im Mindesten schliffig, dabei leicht verdaulich und dem Schimmeln nicht unterworfen.

Erwähnt sei hierbei, dass bei den Ausgrabungen in Pompeji neuerdings ein gefüllter Backofen aufgedeckt worden ist, in welchem sich 81 Brode von 500 bis 1204 Grm. Gewicht befanden. Eine chemische Untersuchung dieses Brodes wie des zugleich mit aufgefundenen Weizens lieferte S. de Luca*).

Hanfbereitung ohne Rösten.

Hanfbereitung ohne Rösten von Léoni und Coblenz.**) — Der Hanf wird hierbei vor der völligen Reife gerauft und in kleine, an dem oberen und unteren Ende auseinander gespreizte Pyramiden zusammengestellt. Nach oberflächlichem Abtrocknen (nach 2 bis 3 Tagen) werden sie in Feimen aufgeschichtet, dann die Wurzelenden abgeschnitten und die kleinen Bündel in einer Trockenkammer getrocknet. Nach dem Trocknen wird der Hanf durch Maschinen mit kannelirten Walzen gebrochen und endlich geschwungen. — Der auf diese Weise dargestellte Hanf soll eine um ein Drittel grössere Festigkeit besitzen, als der nach dem gewöhnlichen Röstverfahren bereitete.

Ueber die Feuerbeständigkeit der Thone.

Ueber die Feuerbeständigkeit der Thone hat Carl Bischof***) Untersuchungen ausgeführt, welche zu folgenden Resultaten geführt haben: Von zweien oder mehreren Thonen, die übrigens einander in der Zusammensetzung sehr ähnlich, ist derjenige der strengflüssigere, welcher 1. der thonerdehaltigere, 2. am wenigsten Sand mechanisch beigemengt enthält; 3. wird der strengflüssigere auch weniger flussbildende Bestandtheile enthalten, doch ist dabei zu beachten, dass deren

---

*) Compt. rendus. Bd. 57, S. 475 und 498.

**) Journal d'agriculture pratique. 1864. I. S. 298.

***) Erdmann's Journal. Bd. 91, S. 19.

nachtheilige Wirkung eine qualitativ verschiedene ist, und 4. dürfte der grössere Wassergehalt des Thones auf grössere Strengflüssigkeit deuten. Am nachtheiligsten wirken unter den Flussmitteln die Alkalien, dann folgt das Eisen, namentlich das Eisenoxydul, hierauf die Kalkerde und am wenigsten nachtheilig ist die Magnesia. Ein höherer Gehalt an Kieselerde oder Quarzzusatz erhöht bis zu einer bestimmten Temperatur (Schmelzpunkt des Gussstahles) die Strengflüssigkeit, bei noch höherer Hitze ist umgekehrt das gebildete Silikat um so flüssiger, je mehr die Kieselsäure vorwaltend ist. — Basische Thonsilikate sind entschieden strengflüssiger, als die sauren und das neutrale, das Monosilikat wird bei sehr heftiger Hitze augenscheinlich weniger flüssig, ist mithin feuerbeständiger, als das Bi- und Trisilikat.

Bischof theilt die Analysen mehrerer belgischer Thonarten von Audenac bei Namur mit, die sämmtlich einander ähnlich, aber dennoch in der Strengflüssigkeit verschieden sind. Zur Vergleichung diente der anerkant beste strengflüssige schottische Thon von Garnkirk bei Glasgow.

Prozentische Zusammensetzung der bei 100° C. getrockneten Thone.

	1. Hell-schiefer-blau.	2. Wenig heller.	3. Hellblau-grau.	4. Blau-grau.	5. Hellblau-grau.	6. Gelblich-grauweiss.	Garnkirker Thon.
Strengflüssigkeit	Unter 2	2	3	3—4	5	6	1
Bindevermögen	8	8	6	9—10	4	7—8	2
Thonerde	29,96	30,34	25,73	27,99	22,30	27,87	36,32
Kieselsäure, chemisch gebunden	33,14	36,30	26,93	35,70	25,73	34,28	40,00
Kieselsäure, als Sand	25,66	21,35	36,68	21,28	41,87	26,91	4,67
Eisenoxyd	0,45	0,67	—	0,61	0,50	0,73	1,00
Eisenoxydul	—	—	0,60	0,44	0,40	0,21	—
Kalk	0,04	0,56	0,06	0,28	0,08	0,10	0,42
Alkalien	1,15	2,09	2,31	3,22	1,21	1,42	1,61
Magnesia	0,20	0,28	0,25	0,45	0,64	0,34	0,85
Glühverlust	9,40	8,41	7,44	10,03	7,27	8,14	15,13
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Früher hielt man einen Thon für um so strengflüssiger, je mehr Kieselsäure im gebundenen Zustande derselbe enthielt, diese Annahme wird durch Bischof's Untersuchungen nicht bestätigt.

Ueber die Heizkraft von geflösstem und ungeflösstem Holz.

Gustav Wunder*) prüfte die verbreitete Ansicht, dass geflösstes Holz beim Verbrennen einen geringeren Heizeffekt hervorbringt als ungeflösstes durch elementare Untersuchungen. Es zeigte sich zunächst, dass feine Sägespähne, wie sie zur Papierfabrikation benutzt werden, in ihrer Zusammensetzung durch die Einwirkung des Wassers nicht merklich verändert werden. Während 5wöchentlicher Behandlung mit Wasser lösten sich aus feinen Sägespähnen nur 0,16 Proz. organischer Stoffe auf. Es ist klar, dass ein so unwesentlicher Verlust keinen merklichen Einfluss auf den Heizeffekt ausüben kann.

Zwei Proben von geflösstem und ungeflösstem Fichtenholze, deren Heizeffekt sich nach den in der chemnitzer Aktienbäckerei gemachten Erfahrungen wie 112,3 : 100 verhalten sollte, ergaben bei 110° C. getrocknet im Mittel folgende Zusammensetzung:

	Ungeflösst.	Geflösst.
Kohlenstoff	48,34	50,36
Wasserstoff	5,72	5,80
Sauerstoff	45,63	43,38
Asche	0,31	0,46
	100,00	100,00

Der Wassergehalt des lufttrocknen Holzes betrug:
bei dem ungeflössten Holze . . . 15,0 Proz.,
bei dem geflössten Holze . . . . 14,3 „

Hiernach scheint allerdings das Holz beim Flössen eine geringe Aenderung in seiner Zusammensetzung erlitten zu haben, allein das geflösste Holz ist bei gleichem Wasserstoff- und geringerem Sauerstoffgehalte reicher an Kohlenstoff, als das ungeflösste. Man sollte daher für das geflösste Holz einen höheren Heizeffekt erwarten, wie dies auch W. Brix bei direkten Heizkraftbestimmungen bei geflösstem und ungeflösstem Rothbuchenholz gefunden hat. Wunder ist geneigt, die Differenzen im Effekte den Differenzen im spezifischen Gewichte der Holzarten zuzuschreiben. Er fand das (scheinbare) spez. Gew. bei geflösstem Fichtenholze zu 0,409, bei nicht geflösstem zu 0,446; die Gewichte gleicher Volumina verhielten sich also wie 100 : 91,7 oder gleiche Gewichte wurden repräsentirt durch

*) Die landw. Versuchsstationen. B. 6, S. 9.

100 Vol. ungeflössten und 109 Vol. geflössten Holzes. Bei Vergleichung gleicher Gewichtsmengen wäre hiernach von dem geflössten Holze ein etwas grösserer Heizeffekt zu erwarten; das umgekehrte Ergebniss, dass die Differenzen im Effekt grösser sind, als die Differenzen im spez. Gew. erklärt Wunder dadurch, dass das geflösste, weniger dichte Holz mehr Luft enthält, schneller hinwegbrennt und eine geringere Flammbarkeit besitzt. Letztere Eigenschaft kommt aber bei der Heizung von Backöfen wesentlich in Betracht.

Ueber die Heizkraft verschiedener Steinkohlensorten.

Vergleichende Versuche über die Heizkraft und andere in technischer Beziehung wichtige Eigenschaften verschiedener Steinkohlensorten sind von Jansen auf der königlichen Werft in Danzig ausgeführt worden. Die Resultate giebt die nachstehende Tabelle.

Bezeichnung der Kohlen.	1 Pfd. Kohlen verdampfte Wasser von 0°. Pfd.	1 Kubikfuss Kohlen wog Pfd.	Relative Kohäsionskraft der Kohlen. Proz.	Rückstand vom ganzen Kohlenverbrauch. Proz.	Durchschnittl. Zeitdauer des Rauches. Minuten
Newkastle-Kohlen, angeblich aus Bates-West-Hartley-Minen	5,283	46,14	57,17	4,52	10
Wales-Kohlen, angeblich aus Nixon-Merthyr	7,363	48,86	71,17	8,40	1
Grube Sülzer und Neuack bei Essen	6,609	47,07	41,06	7,27	2
Grube Hebernia in Gelsenkirchen	6,623	45,86	65,22	4,28	10—12
Grube Schamrock, ebendaselbst	7,078	44,60	51,33	4,11	2—3
Gerhardflötz, Königsgrube in Oberschl.	6,101	43,44	84,44	3,26	5—7
Heinitzflötz, Königin Luisengrube ebd.	6,626	44,91	62,67	4,29	10
Redenflötz	6,665	46,69	74,72	4,19	5—7
Pochhammerflötz	6,899	44,36	53,17	3,76	4—6
Segen Gottes-Grube in Waldenburg	6,403	46,67	78,00	5,21	5—7
Erzgebirgische Kohlen aus dem Vertrauensschachte	5,560	45,44	67,67	7,69	6—8
Kohle des Zwickauer Vereins aus der Grube Vereinsglück	6,328	42,56	57,11	5,20	6—8
Zwickauer Kohle aus der Grube Hilfe Gottes	5,370	44,83	59,00	13,03	8—10

Die Verdampfungsversuche wurden mit einem Röhrenkessel von 11,25 Fuss Länge und 3,75 Fuss lichter Weite mit 32 Siederöhren von 6 Fuss Länge und 2,25 Zoll Durchmesser angestellt. Die Kohlen wurden durch ein Sieb mit 1⅛zölligen Maschen vorher abgesiebt und hatten die grössten Stücke nicht über 1 Pfd. Gewicht. Die relative Kohäsionskraft drückt den Antheil der Kohlen aus, welcher auf demselben Siebe verblieb, nachdem sie in einem Cylinder mit radial eingesetzten Wänden 50 Umdrehungen

durchgemacht hatten. Zur Bestimmung des Rückstandes wurde das durch den Rost gefallene noch einmal auf denselben aufgegeben und erst der zweite Abfall gewogen, der angegebene Prozentsatz enthält die Asche, Schlacken, Koaks und Steine auch der zum Anheizen verwendeten Kohlen.

Rückblick.

Die bei der Alkoholgährung eintretenden Vorgänge haben in neuerer Zeit die bedeutendsten französischen Chemiker beschäftigt, im Allgemeinen huldigt man in Frankreich der von Dumas zuerst aufgestellten und später von Pasteur mit vielem Scharfsinne weiter entwickelten Theorie, dass die Bierhefe nicht durch eine chemische, sondern durch eine physiologische Thätigkeit den Zucker in Alkohol, Kohlensäure und die verschiedenen anderen bei der Gährung auftretenden Produkte verwandelt. Unter die Nebenprodukte der Gährung zählt Pasteur auch das Glycerin und die Bernsteinsäure, dagegen glaubt er, dass Essigsäure und Milchsäure sich bei der Alkoholgährung nicht bilden, vielmehr als die Produkte besonderer Fermente anzusehen sind. Béchamp und Lemaire legen dagegen der Bierhefe die Fähigkeit bei, Essigsäure zu erzeugen, letzterer opponirt zugleich gegen Pasteurs Ansicht, dass jeder Art von Gährung ein eigenthümliches Ferment zu Grunde liege; er glaubt, dass die bei der Zersetzung organischer Substanzen auftretenden Thier- und Pflanzenspezies von der chemischen Zusammensetzung der Substanzen dependiren. Es dürfte sich hierbei vielleicht die Frage aufwerfen lassen, ob nicht von gewissen Chemikern überhaupt ein zu grosser Werth auf das Auftreten gewisser thierischer oder pflanzlicher Organismen bei Zersetzungs- und namentlich Gährungserscheinungen gelegt wird. Vielleicht ist die Bildung dieser Organismen, wie das Auftreten bestimmter Spezies derselben sehr nebensächlich und die Ursache der Zersetzung liegt in der chemischen Zusammensetzung der in Betracht kommenden Substanzen.

Auch über das Verhalten des Weins gegen den Sauerstoff der Luft liegen zahlreiche Untersuchungen französischer Chemiker vor, die sich jedoch gleichfalls in manchen Punkten widersprechen. Im Allgemeinen scheint daraus hervorzugehen, dass anfänglich der Zutritt von Sauerstoff zu dem Moste bei der Gährung von Nutzen ist, wie dies auch die neuere in Lothringen übliche Methode der Weinbereitung, bei welcher der Most in den Gährkufen 48 Stunden lang gerührt wird, lehrt. Béchamp empfiehlt jedoch schon bei der Gährung den Luftzutritt zu beschränken, weil sonst Pilzbildungen eintreten. Wir erinnern hierbei an die von Mohr*) empfohlene Methode, die Weinfässer mit luftdicht eingesetzten Glasröhren zu versehen, welche zur Abhaltung der Pilzsporen mit Baumwolle verstopft sind. Während der Nachgährung darf der Zutritt von Sauerstoff nur noch in beschränktem Masse stattfinden und er ist endlich nach einem oder zwei Jahren ganz abzuschneiden, weil das Aroma des Weins sonst leiden würde. Berthelot und de Fleurieu's Untersuchungen ergaben, dass der Gehalt des Weins an Weinstein mit zunehmendem Alter abnimmt, in keinem Weine

*) Fr. Mohr, Der Weinstock und der Wein. Koblenz 1864, bei Hölsker.

fanden sie mehr Weinstein, als eine Flüssigkeit von gleichem Weingeistgehalt bis zur Sättigung aufzulösen vermag.

Die Stoffe, welche das Bouquet des Weins bilden, sind immer noch nicht genau erforscht, Dumas und Maumené führen dieselben auf die Aether der höheren Glieder der Fettsäurereihe zurück, nach Berthelot sind die im Weine enthaltenen Aether hauptsächlich saure Aether und für den Geruch und Geschmack des Weins von geringer Wichtigkeit. Der eigenthümliche Geschmack des Weins beruht nach Berthelot auf einem äusserst leicht oxydablen aldehydartigen Körper, der in Wasser, Weingeist und Aether leicht löslich ist.

Ueber die Erscheinung des Rastens der Gährung in den Bierbrauereien hat Häcker Erfahrungen gesammelt. Er findet in Uebereinstimmung mit Mulder, dass eine Beeinträchtigung der Hefebildung durch zu niedrige Temperatur im ersten Gährungsstadium die Ursache dieser üblen Erscheinung ist, die vielfachen Abhülfsmittel, welche gegen die Krankheit vorgeschlagen worden sind, erwiesen sich nur von zweifelhaftem Nutzen, als Radikalmittel wird Hefenwechsel empfohlen. Habich behauptet auf Grund mehrjähriger Erfahrungen, dass die Haltbarkeit des Bieres durch direkte Einwirkung des Dampfes beim Brauprozesse nicht vermindert wird. Feichtinger untersuchte verschiedene Biere auf ihren Stickstoffgehalt. Es stellt sich hierbei allerdings heraus, dass das Bier eine gewisse Menge stickstoffhaltiger organischer Substanzen enthält, doch dürfte es noch fraglich sein, welcher Nährwerth diesen durch den Brauprozess umgeänderten Eiweissstoffen für die menschliche Ernährung beizulegen ist.

In dem Abschnitte unseres Berichtes, welcher die Milch und deren Verarbeitung behandelt. Haben wir zunächst eine kurze Uebersicht über die umfassenden Untersuchungen von Müller und Eisenstuck, welche diesen Gegenstand betreffen, mitgetheilt. Wir entnehmen daraus, dass die während der Nachtzeit sezernirte Milch etwas wässriger und fettärmer ist, als die am Tage produzirte. Der prozentische Fettgehalt der Milch scheint um so grösser zu sein, je kürzere Zeit dieselbe im Euter verweilt. Nach dem Kalben verändert sich die Milch, wenn die Kolostrumzeit vorüber ist, nur noch unbedeutend. Das Kolostrum zeichnet sich durch hohen Gehalt an Trockensubstanz, Proteïn und Asche aus, der Gehalt an Fett und Milchzucker ist dagegen niedriger, als in der Milch. Bei der Abrahmung ohne Verdunstung von Wasser aus der Milch verändert sich das Milchserum nur unbedeutend, bei stattfindender Verdunstung tritt beim Rahm eine ansehnliche Konzentration des Serums ein, die sich vorzüglich gegen den Proteïngehalt geltend macht. Die Veränderungen, welche das Milchserum erleidet, bestehen in einer Auflösung der die Butterkügelchen umkleidenden Eiweisshüllen, welche in den Rahm übergehen und ihn proteïnreicher machen. Das Kaseïn wird theilweis pektös und endlich treten osmotische Vorgänge ein, in Folge deren die krystalloïdalen Bestandtheile (Zucker und Alkalisalze) in die abgerahmte Milch übergehen, während die kolloïdalen Körper (Proteïn, phosphorsaurer Kalk) im Rahme sich ansammeln. Müller unterscheidet ein vollkommen und ein halblösliches schleimiges Kaseïn. Ersteres findet sich in dem Serum der süssen Milch

und zwar mehr in blossem Wasser, als in dem freien Alkali gelöst, letzteres ist in grösserer Menge in der sogenannten Fadenmilch enthalten, einer fadenziehenden Milch, welche von den Kühen nach reichlichem Genusse von Pinguicula sezernirt und auch durch Ausreiben der Milchsatten mit Fadenmilch odsr Pinguicula dargestellt werden kann. Bei der Butterbereitung wird das Kaseïn zum Theil pektös, namentlich bei stattgehabtem Wasserzusatze. Für die Haltbarkeit der Milch ist die Entfernung der Serumbestandtheile nothwendig. Dies geschieht durch Trockenarbeiten (Kneten ohne Wasser), Auswaschen mit Wasser und Salzen. Für die erste Salzung ist grobkörniges Salz zu empfehlen, weil es Anlass zur Bildung grösserer Buttermilchtropfen giebt, beim Einlegen der Butter, wobei kein Auswaschen mehr stattfindet, ist pulveriges Salz zu verwenden. Die Güte der Butter hängt ausser von der Beschaffenheit der Milch sehr wesentlich von der Temperatur, der mehr oder weniger gewaltsamen, binnen kürzerer oder längerer Zeit erfolgenden Butterung ab. — Aus Dieulafait's Analysen ist ersichtlich, dass durch das Kastriren der Kühe die Qualität der Milch sich verbessert. — Vacca und Teyssier des Fargues berichteten über in Frankreich übliche Methoden der Käsebereitung, bei denen besondere Aufmerksamkeit auf den Laabzusatz, wie auch auf die weitere Behandlung der Käse verwendet wird. — Blondeau glaubte gefunden zu haben, dass sich in dem Käse bei der Aufbewahrung unter Einfluss von Schimmelpilzen Fett bilde, Payen's Untersuchungen haben diese Entdeckung jedoch nicht bestätigt. —

Unter den die Fabrikation des Zuckers betreffenden Mittheilungen dürften die verschiedenen Auslassungen über die Zuckerbereitungsmethoden von Possoz-Perier und Frey-Jelinek das meiste Interesse erregen. Ueber das erstgenannte Verfahren spricht sich der Bericht der französischen Kommission nach Versuchen im Kleinen sehr lobend aus, auch Fr. Sebor's Erfahrungen beim grossen Betriebe sind im Allgemeinen günstig. Die empfohlene theilweise Saturation mit schwefliger Säure scheint im Grossen nicht zur Anwendung gekommen zu sein. Bekanntlich ist die Benutzung der schwefligen Säure in der Form von doppelt-schwefligsauren Salzen schon früher von Melsens und Reynoso empfehlen worden. Stammer's Versuche über die Entfärbung der Säfte ergaben, dass die doppelte Karbonatation den Saft zwar mehr aufhellt als das gewöhnliche Saturationsverfahren, aber bei weitem nicht den Erfolg liefert wie die Filtration. Ueber das Frey-Jelinek'sche Verfahren lauten die Berichte meistens günstig, man rühmt namentlich die Vortheile desselben bei der Verarbeitung kranker Rüben und die durch den hohen Kalkzusatz erzielte Entfernung der fremdartigen Substanzen. Ein drittes den beiden vorgenannten sehr ähnliches Verfahren ist das von Perret, dasselbe zeichnet sich aber nicht gerade durch Einfachheit aus. Endlich haben wir als Kuriosum noch einer neuen Methode zu gedenken, bei welchem die Extraktion nach Art des Schützenbach'schen Verfahrens stattfinden, als Extraktionsmitttel aber Glycerin benutzt werden soll. Diese von Alexander Rabe*) angegebene Methode dürfte wohl kaum ernstlich gemeint sein.

*) Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie. 1864. S. 123.

Bei dem Walkhoff'schen Verfahren der Saftgewinnung wird der Rübenbrei zunächst für sich gepresst, dann der Pressling fein zerrissen und unter Wasserdruck mit Wasser ausgelaugt. Die Ansichten über die Vortheile, welche dies Verfahren darbietet, gehen noch aus einander, anerkannt wird jedoch, dass dasselbe die vollständigste Extraktion des Saftes bewirkt. Auch aus den nach anderen Methoden erzielten Presslingen werden dadurch noch namhafte Mengen gelöst. Einleuchtend ist, dass neben dem Zucker auch eine entsprechend grössere Menge von Nichtzucker (vielleicht mit den letzten Saftmengen eine relativ grössere Menge) gelöst wird, wodurch die Zuckerausbeute wieder geschmälert wird. Man macht dem Verfahren ferner den Vorwurf, dass durch die hierbei erzielte geringe Menge von Presslingen ein Ausfall an Futterstoffen entsteht. Mit dem Walkhoff'schen Verfahren sehr nahe verwandt sind die Methoden von A. Bobrinsky und Schultz und Löffler. — Das Schwarz'sche Verfahren der Reinigung von Rohzucker bezweckt die Entfernung der alkalinischen Melassensalze durch Ueberführung in durch Alkohol lösliche Salze und Auswaschen derselben mittelst Alkohol. Bei Kessler's Methode findet die Saftgewinnung durch Auslaugen des Rübenbreis mit Wasser statt, die Scheidung wird durch Magnesia bewirkt, doch scheint eine nachfolgende zweite Scheidung mittelst Kalk erforderlich zu sein. Die letzten Kalkmengen werden durch fette Filter entfernt. Die von Pesier empfohlene Methode der Reinigung der Rübensäfte durch Alkohol hat sich nach Stammer's Untersuchungen nicht bewährt, indem hierbei die organischen Stoffe und namentlich die Salze weit unvollständiger als durch Knochenkohle entfernt werden. Stammer machte ferner auf den Salzgehalt des in den Fabriken benutzten Wassers als eine nicht gering zu schätzende Verlustquelle aufmerksam. Für die Verarbeitung der Schlempekohle auf Pottasche theilte Kuhlmann ein ziemlich komplizirtes Verfahren mit, welches wohl schwerlich in den Zuckerfabriken Anwendung finden wird, auch wenn sich herausstellen sollte, dass der durch die Pottaschebereitung bewirkte Ausfall an mineralischen Pflanzennährstoffen in den Rübenfeldern durch Düngung mit Kalisalzen in billiger Weise ersetzt werden könne.

In dem Abschnitte „Stärkefabrikation“ sind einige Angaben aus einem Aufsatze von Manger, welcher besonders den mechanischen Theil der Stärkebereitung behandelt, mitgetheilt. Manger nimmt an, dass die Stärkeausbeute aus märkischen Kartoffeln von 16 Proz. Stärkegehalt zu 15 Proz. trockner oder 25 Proz. nasser Stärke zu veranschlagen ist. Gegenüber der Spiritusfabrikation gewährt die Stärkebereitung pro Wispel Kartoffeln einen Mehrertrag von reichlich 7 Thalern. Von Giordano de Philippe werden die Knollen der gemeinen Trichterglitze, einer am Strande des Mittelmeeres wachsenden Pflanze zur Stärkebereitung empfohlen. Elsner empfiehlt das bereits früher von Lemoine angegebene Verfahren der Enthülsung von Samenkörnern durch Schwefelsäure bei der Darstellung von Stärke aus den Rosskastanien anzuwenden. Die Darstellung des Stärkezuckers in krystallisirtem Zustande ist Anthon gelungen, welcher jetzt sein Verfahren der Oeffentlichkeit übergiebt. Dasselbe besteht in Auspressen des Syrups aus der unter Umrühren erstarrten Zuckermasse, Wieder-

auflösen in wenig Wasser und nochmaligem Verdampfen, worauf die abgekühlte und halberstarrte Masse in Formen gebracht und nach dem Festwerden getrocknet wird.

In der Abtheilung „technologische Notizen“ ist endlich noch über einige Arbeiten berichtet, welche in den anderen Abschnitten nicht unterzubringen waren. Aus den Untersuchungen von Elsner v. Gronow entnehmen wir, dass in der Bedeckung des Schafes dreierlei Haare zu unterscheiden sind. Die beiden Haararten, welche das Vliess unserer einheimischen Schafe bilden, das gemeine Wollhaar und der Flaum, sind mit Schuppen bedeckt, die bei dem ersteren unregelmässig, bei dem edlen Flaum dagegen regelmässig gestellt sind, und das Haar becherförmig umschliessen. Elsner von Gronow betrachtet das Wollhaar als Cylinder, während von Nathusius-Königsborn demselben eine unregelmässige ovale Form zuschreibt. Der Fettgehalt der Wolle wechselt sehr bedeutend ebenso auch die Dicke und Länge der einzelnen Wollhaare eines Vliesses. Für die Ermittelung der Haardicke gab von Nathusius eine Methode an, die namentlich für Schafzüchter von Nutzen sein wird. — Waschversuche mit einem neuen Wollwaschmittel, die Quillajarinde, sind von Krocker und Leisewitz ausgeführt worden, aus denen sich ergiebt, dass die Quillaja der Seifenwurzel ähnlich wirkt, jedoch nur reichlich die Hälfte von dem Saponingehalt der letzteren enthält. — Zur Herstellung von geniessbarem Brode aus ausgewachsenem Roggen wird von J. Lehmann eine Salzzugabe von 2 Loth auf 3 Pfund Mehl empfohlen. — Léoni und Coblenz in Frankreich umgehen die schwierige Behandlung des Hanfs beim Rösten durch ein neues Verfahren, welches im Wesentlichen auf einer Selbsterhitzung des halbtrockenen Hanfes, Trocknen bei künstlicher Wärme und Bearbeitung mittelst vervollkommneter Maschinen zu beruhen scheint. — Die Feuerbeständigkeit des Thones steht nach Bischof's Untersuchungen nicht sowohl zu dem Gehalte an gebundener Kieselsäure wie zu dem Thonerdegehalte im Verhältniss. Es influirt hierauf ausserdem noch der Gehalt an Sand und flussbildenden Bestandtheilen, ausserdem zeigt sich aber auch die Feuerbeständigkeit von der Höhe der Temperatur derartig abhängig, dass manche Bestandtheile bei niedrigerer Temperatur den Thon strengflüssiger, bei sehr hoher aber leichtflüssiger machen. — Aus Wunder's Untersuchung von geflösstem und ungeflösstem Holze ergiebt sich, dass das Holz durch das Flössen nicht sowohl eine Aenderung seiner chemischen Zusammensetzung wie seines spezifischen Gewichts erfährt, woraus die beobachteten Differenzen im Heizeffekte ihre Erklärung finden. Ueber die Heizkraft verschiedener Steinkohlensorten liegen Beobachtungen von Jansen vor, welche im Allgemeinen das Resultat ergaben, dass die besseren westphälischen und schlesischen Kohlen den englischen kaum nachstehen.

Literatur.

Die Chemie mit besonderer Rücksicht auf Technologie von Dr. K. Bromeis. 2. Aufl. Stuttgart, 1864.

Illustrirte Gewerbechemie, oder die Chemie in ihrer Beziehung zur allgemeinen Kunst- und Gewerbethätigkeit von Dr. Th. Gerding. Göttingen, 1864.

Lehrbuch der technischen Chemie von Fr. Reindel. 4. Aufl. des Fürnrohr'schen Lehrbuchs. Regensburg, 1864.

Handwörterbuch der Fortschritte der gesammten Technologie. Nach den besten und neuesten in- und ausländischen Hilfsmitteln herausgegeben von Dr. K. Schöpffer. Leipzig, 1864.

Technologische Terminologie von Prof. Heinr. Kessels. Prag, 1864.

Theoretische, praktische und analytische Chemie von Muspratt-Stohmann. 2. Aufl. 1 Bd. Braunschweig, 1864.

1200 technisch-chemische Versuche zur Festellung bestimmter Regeln und Prinzipien bei sämmtlichen Betriebshandlungen und Operationsmethoden und bei Anwendung aller bekannten Materialien in der Spiritusfabrikation von Gläser und Schönhut. Leipzig, 1864.

Anleitung zur Kartoffelstärke- und Stärkesyrup-Fabrikation von Dr. K. Löffler. Berlin, 1864.

Neue Brennerei-Erfahrungen von A. Hamilton. Königsberg, 1863.

Schmidt's Hausbierbrauer für Stadt und Land. 2. Auflage herausgegeben von W. Grothe. Weimar, 1864.

Die Fabrikation des Zuckers aus Rüben von C. G. Schultz. Berlin, 1864.

Die Rübenzuckerfabrikation und der Anbau der Zuckerrübe von Dr. Udo Schwarzwäller. 2. Aufl. Hamm, 1864.

Technisch-chemisches Rezept-Taschenbuch von Dr. E. Winckler. Leipzig, 1864.

Chemisch-technisches Repertorium von Dr. E. Jacobsen. Berlin, 1864.

Das Bier und dessen Untersuchung auf Gehalt und Fälschungen. Ein ärztlicher Beitrag zur Lösung der Bierfrage von Dr. A. Mair. München, 1864.

Die praktische Branntweinbrennerei und Presshefen-Fabrikation von H. Böhm. Berlin, 1864.

Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei von Phil. Heiss. Augsburg, 1864.

Die Geheimnisse der Brennereien zurückgeführt auf die einfachen Gesetze der Natur von Dominik Mitter. Budweis, 1864.

Die praktische Weinprobe von H. von der Sorge. Weimar 1865.

Der Kalk, der Kalkzucker, ihr Wirken und Auftreten bei der Behandlung der Rübensäfte mit Kalk und die verschiedenen in der grossen Praxis der Rübenzuckerfabrikation bis jetzt zur Ausübung gekommenen auf der Anwendung von Kalk oder Kalk- und Kohlensäure beruhenden Rübensaft-Reinigungs-Methoden in ihrem Werthe zu einander, von O. Baumann. Warschau, 1864.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation von Dr. C. Scheibler und Dr. K. Stammer. 3. Jahrgang. Breslau, 1864.

Jahresbericht über die Fortschritte und Leistungen in der chemischen Technologie von Dr. R. Wagner. 9. Jahrgang. Leipzig, 1864.

Die chemisch-technischen Mittheilungen der neuesten Zeit von Dr. L. Elsner. Berlin, 1864.

Chemisch-technische Untersuchungen österreichischer Weine von Dr. J. J. Pohl. Wien.

Die Klärung der Weine von C. H. Frings. Mainz, 1864.

Die Tresterweinbereitung von C. H. Frings. Mainz, 1864.

Anleitung zur Weinveredlung von Karl Keller. Schaffhausen 1864.

Die Weinpflege von Heinr. Bickler. Stuttgart, 1864.

Inhalts-Verzeichniss.

Erste Abtheilung.

Die Chemie des Ackerbaues.

Zweite Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Dritte Abtheilung.

Chemische Technologie der landwirthschaftlich-technischen Nebengewerbe.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

Corrigenda.

Seite 24 Zeile 16 von oben anstatt „entgegen“ lies „entzogen“.
„ 26 „ 21 von unten „ „Spuren“ lies „Säuren“.
„ 239 „ 7 von unten „ „Bontin“ lies „Boutin“.
„ 294 „ 4 von oben das Wort „nur“ zu streichen.

